

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben im Auftrag

der Physikalischen Gesellschaft Württemberg/Baden/Pfalz von Michael Schön

Band 29

Februar

Heft 2

1. Allgemeines

Paul Walden. *Zur Problematik der Alchemie und ihrer Ausstrahlungen auf die modernen Naturwissenschaften.* Naturwiss. 35, 225—230, 1948, Nr. 8. (Febr. 1949.)

W. J. Jackson and E. A. Townsend. *A course for nonscience majors.* Amer. J. Phys. 17, 234, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rutgers Univ.)

Elmer Hutchisson. *A refresher program for high school physics teachers.* Amer. J. Phys. 17, 234, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Case Inst. Technol.) Schön.

***Hermann Daniel †.** *Demonstrationsversuche aus der Optik.* Bearbeitet und herausgegeben von HELMUT GRÜTER, mit einem Vorwort von R. W. POHL. Mit 68 Abb. im Text, VI u. 137 S. Göttingen, Verlag „Muster-Schmidt“ KG. 1948. Geb. DM 8.—. Es werden 61 Demonstrationsversuche für den Schulunterricht in der Optik beschrieben, die der Verf. auf Grund langjähriger Unterrichtserfahrung nach dem Aufbauprinzip zusammengestellt hat, und die den Anforderungen genügen, daß sie übersichtlich und exakt sind und daß sie schnell und ohne große Mühe aufgebaut werden können. Einleitend wird das technische Rüstzeug beschrieben, in einer Tabelle ein Verzeichnis der notwendigen Geräte gegeben und der Gang des Unterrichts skizziert. Die Versuche beziehen sich auf die geradlinige Ausbreitung, die Reflexion, die Brechung, die optischen Instrumente, die Dispersion, die Beugung, die Interferenz und die Polarisation. Schön.

***Bruno Eck.** *Technische Strömungslehre.* Dritte, verbesserte und erweiterte Aufl. Mit 372 Abb. im Text, X u. 398 S. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer-Verlag. 1949. Brosch. DM 24,—, geb. DM 27,—. Unter Beschränkung der mathematischen Hilfsmittel auf das unbedingt Notwendige wendet sich das Buch an Ingenieure, Studenten und an die Industrie. Im Hinblick auf die technischen Belange stehen die Fragen der Ablösungsvorgänge (Reibung) im Mittelpunkt. In die neue Auflage sind die Aerodynamik der Verbrennung, die Bewegung fester Körper in strömenden Medien und Ausführungen über Nabendiffusor, Labyrinthdichtungen, Schmiermittelreibung, Winddruck auf Gebäude u. a. neu aufgenommen. — Inhalt: 1. Hydrostatik. 2. Bewegungslehre. 3. Einfluß der Reibung bei ablösungsfreien Strömungen. 4. Das Ablösungsproblem. 5. Bewegung fester Körper in strömenden Medien. 6. Strömung um Schaufeln und Profile. 7. Hilfsmittel zur Vermeidung der Ablösung. 8. Kavitation. 9. Gasdynamik. 10. Strömungstechnische Messungen. — Literatur-, Namen- und Sachverzeichnis. Schön.

***M. v. Laue.** *Materiewellen und ihre Interferenzen.* Physik und Chemie in Einzeldarstellungen Bd. 7. 2. Aufl. Mit einem Titelbild und 156 Abb. im Text. VIII u. 392 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft Geest u. Portig Kom.-Ges.,

1948. Geb. DM 34, —. Infolge der Ähnlichkeit in vielen wesentlichen Zügen zwischen den Interferenzerscheinungen der Röntgenstrahlen und der Materiewellen schließt sich die vorliegende Monographie in ihrem Aufbau in vielem eng an das bekannte Buch des Verf. über Röntgenstrahlinterferenzen an und stimmt in einigen Teilen sogar mit ihm überein. Andererseits werden die vielfach unterschätzten Abweichungen zwischen den beiden Erscheinungen herausgearbeitet, insbesondere in der dynamischen Theorie der Raumgitterinterferenzen. Die Darstellung ist auch in diesem Buch bei konsequentem Aufbau umfassend und streng. — Inhalt: I. Entdeckungsgeschichte der Elektronen- und Materiewellen. II. Die geometrische Theorie der Elektroneninterferenzen an Atomen und Molekeln. III. Die Elektroneninterferenzen an Kristallen, geometrische Theorie. IV. Beugung anderer Materiewellen. V. Die dynamische Theorie der Elektroneninterferenzen. Anhang: Zu den Erörterungen über die Kausalität. Die Streuung für den Ablenkungswinkel 0. Beugung von Elektronenwellen an Kanten. Geschichtstafel für die in diesem Buch berührten Teile der Physik, Bezeichnungen. Namen- und Sachverzeichnis. Schön.

*M. Waldmeier. *Einführung in die Astrophysik*. Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiet der exakten Wissenschaften, 18. Astronomisch-geophysikalische Reihe, Bd. 3. Mit 110 Abb. im Text, 381 S. Basel, Verlag Birkhäuser, 1948. Brosch. Fr. 43,50, geb. Fr. 47,50. Dies vorzügliche Lehrbuch der Astrophysik, das erste übrigens des Gebiets, setzt die mathematischen und physikalischen Kenntnisse des fortgeschrittenen Physikstudenten voraus und will den Leser soweit einführen, daß Originalarbeiten und Monographien seinem Verständnis zugänglich werden. Da schon einfache Probleme mitten in die Physik und ihre mathematische Behandlung führen, ist die Aufgabe, die der Verf. sich gestellt und gelöst hat, ein umfassendes, systematisches und die Beziehungen von Grund auf ableitendes Buch zu schreiben, nicht leicht, zumal auch der endgültige Umriss der sich noch immer weiter entwickelnden Astrophysik noch nicht recht abzusehen ist. (Der Ref. vermißt die Behandlung der extraterrestrischen Kurzwellenstrahlung, die aber vielleicht noch nicht reif für ein Lehrbuch ist.) — Inhalt: 1. *Grundlagen* (Theorie der Sternstrahlung), die Zustandsgrößen der Sterne, Atombau und Spektroskopie, die Ionisation der Sternmaterie, Orts- und Geschwindigkeitskoordinaten der Sterne). 2. *Der innere Aufbau der Sterne* (Die Grundgleichungen des inneren Aufbaus der Sterne, allgemeine Betrachtungen über den Aufbau gasförmiger Sterne, Sternmodelle, Weiße Zwergsterne, pulsierende Sterne, Energieerzeugung und Entwicklung der Sterne). 3. *Sternatmosphären* (Strahlungsgleichgewicht und kontinuierliches Spektrum der Sterne, der Aufbau der Sternatmosphären, Physik der Spektrallinien, Theorie der FRAUNHOFER-Linien, Linienkonturen rotierender und pulsierender Sternatmosphären). 4. *Sternsysteme* (Doppelsystem, Sternhaufen, der räumliche Aufbau des galaktischen Sternsystems, Kinematik des Sternsystems, Dynamik des Sternsystems, die außergalaktischen Sternsysteme). 5. *Die interstellare Materie* (Die kontinuierliche Absorption der interstellaren Materie, der kosmische Staub im interstellaren Raum, die Emissionsnebel, das interstellare Gas). Anhang: *Astrophysikalische Konstanten*. Sachregister. Schön.

*Wilhelm Westphal. *Kleines Lehrbuch der Physik ohne Anwendung höherer Mathematik*. Mit 283 Abb. im Text, VIII u. 251 S. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer-Verlag, 1948. Geb. DM 9,60. Das Buch ist für Studenten und andere geschrieben, die sich nur am Rande mit Physik beschäftigen und die auch die elementaren mathematischen Hilfsmittel nicht genügend beherrschen. Für die Auswahl des Stoffs war maßgebend, einen beschränkten Stoff so gründlich zu behandeln, wie es die Voraussetzungen zulassen, und die technischen Anwendungen der Physik höchstens kurz zu erwähnen. — Inhalt: Einleitung. 1 Mechanik der Massenpunkte

und der starren Körper. 2. Mechanik der Stoffe. 3. Wärmelehre. 4. Elektrostatik. Elektrische Ströme. 5. Magnetismus und Elektrodynamik. 6. Die Lehre vom Licht und allgemeine Strahlungslehre. 7. Die Atome. Sachverzeichnis. Schön.

*J. D'Ans und E. Lax. *Taschenbuch für Chemiker und Physiker*. Zweite, berichtigte Auflage. Mit 350 Abb. und graphischen Darstellungen. VIII u. 1896 S. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer-Verlag, 1949. Geb. DM 36,—. Die zweite Auflage des Vielen bereits unentbehrlich gewordenen Taschenbuches ist ein Neudruck der ersten (s. diese Ber. 25, 196, 1944). Die bekanntgewordenen Druckfehler sind berichtigt. — Inhalt: 1. Maßsysteme und Stoffanordnung (27 S.). 2. Allgemeine Konstanten und Angaben über Atome und Moleküle (183 S.). 3. Makroskopische Zahlenwerte (1053 S.). 4. Astrophysik, Geophysik, Geochemie (17 S.). 5. Eigenschaften von Werkstoffen (199 S.). 6. Meßtechnische Daten (138 S.). 7. Analyse (238 S.). 8. Mathematische Tabellen (26 S.). Sachverzeichnis.

Schön.

*A. Bouwers. *Achievements in optics*. Monographs on the progress of research in Holland, herausgeg. von R. HOUWINK und J. A. A. KETELAAR. Bd. 1. Mit 64 Abb. im Text. VIII u. 135 S. New York und Amsterdam, Elsevier Publishing Company, Inc., 1946. Brosch. f. 6,—. Der Bericht über optische Entwicklungsarbeiten in Holland während der Besatzungszeit enthält folgende Kapitel: Neue optische Systeme. Neue optische Instrumente. Geometrische Optik. Physikalische Optik. Im ersten Kapitel werden optische Systeme beschrieben, die aus der Kombination eines sphärischen Spiegels mit einer Linse bestehen, der die Aufgabe zufällt, die Spiegelfehler zu kompensieren. Besonders wichtig ist ein System, bei dem die Linsenflächen und der Spiegel konzentrisch sind, während in der Ebene des Krümmungsmittelpunktes wie beim SCHMIDT'schen Spiegel eine Blende angebracht ist. Die Abbildungsgüte wird durch eine SCHMIDT'sche Korrekturplatte weiter verbessert. Als Beispiel seien die Werte der maximalen meridionalen Aberration in $10^{-3} f$ in der Reihenfolge: 2. SCHMIDT'sches System, konzentrisches System, mit SCHMIDT'scher Platte korrigiertes System angegeben. Öffnungsverhältnis 1:1,5, Gesichtsfeld 30° : 0,87, 0,02, $< 0,01$; Gesichtsfeld 60° : 3,4, 0,02, 0,01. Öffnungsverhältnis 1:1, Gesichtsfeld 30° : 3,0, 0,17, 0,05; Gesichtsfeld 60° : 11,7, 0,17, 0,15; Öffnungsverhältnis 1:0,65, Gesichtsfeld 30° : 10,8, 2,0, 0,65; Gesichtsfeld 60° : > 10 , 2,0, 2,5. Die (geringe) chromatische Korrektur kann durch Zusammensetzen der Linse aus zwei Glassorten (mit ebener gemeinsamer Grenzfläche) erreicht werden. — Im zweiten Kapitel werden Mikroskope, Fernrohre, Feldstecher und Spezialkameras (z. B. für Schirmbildphotographie und Astrospektrographen) beschrieben, die mit derartigen Spiegel-Linse-Kombinationen hergestellt wurden. — Im dritten Kapitel werden Ergebnisse von Arbeiten von VAN ALBADA über geometrische Methoden bei optischen Berechnungen, von KORRINGA (Diss. Delft 1942) und W. G. STEPHAN über Aberrationen, von NIJBOER (Diss. Groningen 1942) über geometrische Aberrationen, von BOUWERS und VAN HEEL (Physica 10, 714, 1943) über die Helligkeit optischer Systeme wiedergegeben und ein Beitrag von VAN HEEL über die Lichtverteilung im Bildpunkt gebracht. — Das vierte Kapitel befaßt sich mit der Beugungstheorie der Aberrationen (NIJBOER, l. c.) und vor allem mit dem Phasenkontrastverfahren (s. diese Ber. 24, 1102, 1943), über das ZERNIKE selbst berichtet.

Schön.

*J. L. Snoek. *New developments in ferromagnetic materials*. Monographs on the progress of research in Holland during the war, herausgeg. von HOUWINK und KETELAAR. Bd. 19. Zweite, erweiterte Aufl. Mit 52 Abb. im Text. XII u. 139 S. New York, London, Amsterdam und Brüssel. Elsevier Publishing Company, Inc., 1949. Brosch. f. 7,50. Dem eigentlichen Bericht über neue ferromagnetische Materialien sind zwei ausführliche Kapitel vorangestellt über *Statik des Ferromagnetismus*

(allgemeine Theorie der ferromagnetischen Hysterese, das Inklusionsmodell, das Spannungsmodell, Hysterese bei kleinen Induktionswerten, die RAYLEIGHschen Beziehungen, Nulllinien der Kristallanisotropie und der Magnetostriktion in ternären Systemen, Permeabilität und Koercitivkraft der kubischen ferromagnetischen Oxyde, Fe_3O_4 , bei tiefen Temperaturen, Einfluß des Kaltwalzens auf die Eigenschaften der Nickel- und Eisenlegierungen) und über *Dynamik des Ferromagnetismus*, in dem der Einfluß der Wirbelströme auf den Magnetisierungsvorgang und die verschiedenen Arten der Nachwirkung einschließlich der Nachwirkung der Permeabilität, besonders aber die Nachwirkungen bei hohen Frequenzen behandelt werden. Unter den magnetischen Materialien, die im dritten Kapitel besprochen werden, stehen die kubischen Ferrite (Verbindungen der Form $\text{MO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$, wo M ein zweiwertiges Metallion ist) im Vordergrund. Hiervon werden im einzelnen besprochen die CuZn-Ferrite (Ferroxcube 1), die MgZn-Ferrite (Ferroxcube 2), die MnZn-Ferrite (Ferroxcube 3), die NiZn-Ferrite (Ferroxcube 4) und Zn-Ferrit. In zwei weiteren Abschnitten werden der Fe-Al- und der Fe-Co-Ni-Al-Magnetstahl behandelt. Der Anhang enthält Beiträge über das Inklusionsmodell der ferromagnetischen Hysterese, den Einfluß von Wirbelströmen auf die Hysteresemessung an Stäben (SNOEK, s. diese Ber. 22, 1565, 1941), die Entkohlung von Stahl (SNOEK, s. diese Ber. 22, 2505, 1941), die Theorie der elastischen Nachwirkung in Eisen (POLDER, Philips Res. Rep. 1, 5, 1945/6) und über die Form der BLOCHschen Zone, die einem äußeren Feld ausgesetzt ist und durch Einfrieren bestimmter Spins in ihrer Lage fixiert ist.

Schön.

*J. Th. van der Werff. *Biological reactions caused by electric currents and by X-rays*. Mit 38 Abb. im Text, XII u. 203 S. New York, Amsterdam, London, Brüssel, Elsevier Publishing Company, Inc., 1948. Geb. f 13,25. Als übergeordneter Gesichtspunkt für die Behandlung biologischer Vorgänge, in diesem Buch insbesondere der elektrischen Nervenregung und der Wirkung von Röntgenstrahlen, wird das Assimilations-Dissimilationsgleichgewicht im weitesten Sinne und dessen Störung genommen, das nicht nur Auf- und Abbau-, sondern z. B. auch Ionisationsgleichgewichte umfaßt und (etwa im Anschluß an VOLTERRA) ein entsprechendes Gleichungssystem (mit Relaxationszeiten) aufgestellt. Diese Gleichungen werden für vereinfachte Fälle integriert und auf die beiden im Titel genannten Probleme angewandt. — Inhalt: I. Allgemeine Einleitung (Analogien zwischen Nervenregung und Röntgenstrahlwirkung, hypothetische Assimilations-Dissimilationsgleichung und deren allgemeine Eigenschaften). II. Elektrische Nervenregung (Einleitung, Zusatzhypothesen und Definitionen, Verhalten bei verschiedenen Verhältnissen der Relaxationszeiten mit und ohne Einfluß des Elektrotonus, Kritik und Erweiterungen, Zusammenfassung und Folgerungen). III. Biologische Reaktionen durch Röntgen- und γ -Strahlen (Einleitung, Assimilation und Dissimilation unter dem Einfluß von Röntgenstrahlen, die Versuche von FORSBERG an *Phycomyces Blakesleeanus*, andere Reaktionen, der Zeitfaktor, Beziehungen zur Treffertheorie, Möglichkeiten und Grenzen der Therapie, Zusammenfassung und Folgerungen). In einem Nachwort wird auf andere biologische Gebiete hingewiesen, bei denen ähnliche Überlegungen fruchtbar sind, z. B. auf die chemische Kinetik der Bakterienzellen (HINSHELWOOD) u. a. Namen- und Sachverzeichnis.

Schön.

*E. J. W. Verwey and J. Th. G. Overbeek with the collaboration of K. van Nes. *Theory of the stability of lyophobic colloids*. Mit 52 Abb. im Text, XI u. 205 S. New York, Amsterdam, London, Brüssel, Elsevier Publishing Company, Inc., 1948. Geb. f 11,90. In dieser Monographie wird der Versuch gemacht, eine möglichst quantitative Theorie der Stabilität hydrophober Kolloide und Suspensionen zu entwickeln, die von der Abstoßung zweier elektrochemischer Doppelschichten und ihrer gleichzeitigen LONDON-VAN DER WAALSschen Anziehung ausgeht.

Aus den beiden Kräften lassen sich die Grunderscheinungen einschließlich der SCHULZE-HARDYSchen Ausflockungsregel deuten. Für weitere Einzelheiten müssen die Abmessungen und die spezifische Adsorbierbarkeit der Ionen berücksichtigt werden. In der LONDONSchen Theorie muß die relativistische Korrektur berücksichtigt werden, da die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Felder sich bereits bemerkbar macht. — Inhalt: I. Theorie einer einzelnen Doppelschicht (Einleitung, Ladungsverteilung und Potential in der elektrochemischen Doppelschicht, freie Energie eines Doppelschichtsystems). II. Wechselwirkung zweier paralleler ebener Doppelschichten (Ladung und Potential zweier in Wechselwirkung stehender ebener Doppelschichten, potentielle Wechselwirkungsenergie zweier ebener Doppelschichten, VAN DER WAALS-LONDONSche Anziehung, gesamte potentielle Energie mit Anwendung auf die Stabilität der Kolloide). III. Wechselwirkung kugelförmiger kolloidaler Teilchen (Potentielle Wechselwirkungsenergie großer Teilchen mit relativ dünner Doppelschicht, Wechselwirkungsenergie bei kleinem ka (a = Radius, $k^2 = 8\pi n v^2 e^2 / \epsilon k T$, n = Ionenkonzentration, v = Valenz), die Anziehungskraft und die gesamte Wechselwirkungsenergie. Stabilität der Kolloide). In einem Anhang werden die früheren Beiträge anderer Autoren besprochen. Namen- und Sachverzeichnis. Schön.

*J. M. Stevels. *Progress in the theory of the physical properties of glass*. Monographs on the progress of research in Holland during the war, herausgeg. von H. ROUWINK und J. A. A. KETELAAR. Bd. 20. Mit 26 Abb. im Text, XI u. 104 S. New York, Amsterdam, London, Brüssel, Elsevier Publishing Company. Inc., 1948. Brosch. f 5,30. In einem einleitenden Kapitel wird ausführlich über unsere Kenntnisse der Glasstruktur und über die physikalischen Voraussetzungen für ihr Entstehen berichtet. (Netzartige unregelmäßige Verknüpfung von Sauerstoffpolyedern — meist Tetraedern —, in deren Mittelpunkt die glasbildenden, durch kleinen Ionenradius und große Ladung ausgezeichneten Kationen sitzen, während die modifizierenden, in den Netzlücken untergebrachten Kationen entgegengesetzte Eigenschaften haben. Die elektrostatische Bindung der ersteren an Sauerstoff ist groß, die der letzteren dagegen klein). Das zweite Kapitel befaßt sich mit der Berechnung der Dichte der Gläser, für die Verf. ein neues Verfahren entwickelt hat (s. diese Ber. 24, 1208, 1943), das vom Volumen ausgeht, das von einem Mol atomarem Sauerstoff eingenommen wird, dessen Wert im allgemeinen nur von den glasbildenden Ionen beeinflußt wird. Die angegebene Formel gilt nicht mehr, wenn auch die modifizierenden Ionen diesen Wert beeinflussen, was nur bei zur Entglasung neigenden Gläsern der Fall ist. Geprüft wird sie an Silikat-, Borat-, Phosphat- und Germanatgläsern. Für die elektrische Leitfähigkeit (drittes Kapitel) gibt es zwei Typen, bei denen ihr Logarithmus mit $A + BT$ bzw. mit $C - D/T$ (RASCH und HINRICHSSEN) mit der Temperatur zunimmt. Unter 700° C beruht die Leitfähigkeit fast nur auf der Wanderung von Na^+ -Ionen (geringer Anteil von K^+ -Ionen). Theoretisch läßt sich daraus das Gesetz von RASCH und HINRICHSSEN ableiten, wenn die Platzwechselenergie als unabhängig von der Temperatur angenommen wird, was dann zutrifft, wenn das Ion in großen Netzlücken sitzt. Berücksichtigt man, daß Ionen in kleinen Lücken an der Leitung nicht beteiligt sind, lassen sich viele Befunde, z. B. auch die die Leitfähigkeit herabsetzende Wirkung des Temperns, erklären. Die dielektrischen Verluste (viertes Kapitel) wurden in Abhängigkeit von der Frequenz und der Temperatur für zahlreiche Gläser gemessen. Sie beruhen auf einem Anteil des Siliciumdioxid-Netzes und auf einem der beweglichen (Na^+ -) Ionen. Die Molrefraktion (fünftes Kapitel) ist bei anomalen Gläsern (die der Dichteformel nicht gehorchen, zur Entglasung neigen, und bei denen die Netzlücken mit modifizierenden Kationen ausgefüllt sind) streng additiv, bei normalen Gläsern dagegen wegen der unregelmäßigen Umgebung der nicht brückenbildenden Sauerstoffionen dagegen nicht. In An-

hängen sind die bei den experimentellen Untersuchungen der einzelnen Kapitel verwendeten Gläser in Tabellen zusammengestellt. Namen- und Sachverzeichnis. Schön.

***A. Gatterer und J. Junkes.** *Arc spectrum of iron from 8388 to 2242 Å, reproduced on 21 photographic plates.* 2. Aufl. Mit 21 Tafeln, 10 S. Citta del Vaticano, Specola Vaticana, 1947. [S. 277.]

***A. Gatterer und J. Junkes.** *Sparc spectrum of iron from 4650 to 2242 Å, reproduced on 13 photographic plates.* 2. Aufl. Mit 13 Tafeln. 11 S. Citta del Vaticano, Specola Vaticana 1974. [S. 277.]

M. v. Laue. *Max Planck.* Naturwiss. 35, 1—7, 1948, Nr. 1. (Sept.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.)

Wilhelm Steinberg. *Ernst Poensgen* †. Stahl u. Eisen 69, 583—584, 1949, Nr. 17. (18. Aug.)

Richard Kuhn. *Richard Willstätter 1872—1942.* Naturwiss. 36, 1—5, 1949, Nr. 1. (Apr.) (Heidelberg.)

W. Pauli. *Sommerfelds Beiträge zur Quantentheorie.* Naturwiss. 35, 129—132, 1948, Nr. 5. (Dez.) (Zürich.)

Stefan Meyer. *Zur Erinnerung an die Jugendzeit der Radioaktivität. Lise Meitner (geb. 7. Nov. 1878) und Otto Hahn (geb. 8. März 1879) zu ihrem siebzigsten Geburtstag gewidmet.* Naturwiss. 35, 161—163, 1948, Nr. 6. (Dez.)

Gerhard Kowalewski. *Zur Erinnerung an Laplace.* Naturwiss. 36, 97—98, 1949, Nr. 4. (Juni.) (München.)

K. Holdermann. *Carl Bosch und die Naturwissenschaft.* Naturwiss. 36, 161—165, 1949, Nr. 6. (Aug.)

M. v. Laue. *Dr. Ludwig Lange. 1863—1936. (Ein zu Unrecht Vergessener.)* Naturwiss. 35, 193—196, 1948, Nr. 7. (Jan. 1949). (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.)

J. Zenneck. *Zum 50jährigen Jubiläum der Braunschen Röhre.* Naturwiss. 35, 33 bis 38, 1948, Nr. 2. (Sept.)

Otto Hahn. *Fünfzig Jahre Radium. Wiedergabe zweier Originalarbeiten von P. Curie und Mme. S. Curie mit einem Vorwort.* Naturwiss. 35, 65—67, 1948, Nr. 3. (Okt.)

Otto Hahn. *Einige persönliche Erinnerungen aus der Geschichte der natürlichen Radioaktivität.* Naturwiss. 35, 67—74, 1948, Nr. 3. (Okt.) (Göttingen.)

J. Aschoff. *Hundert Jahre „Homoiothermie“.* Naturwiss. 35, 235—238, 1948, Nr. 8. (Febr. 1949.) (Würzburg.)

Stefan Meyer. *Zur Geschichte der Entdeckung der Natur der Becquerelstrahlen. Nach 50 Jahren.* Naturwiss. 36, 129—132, 1949, Nr. 5. (Juli.)

H. Barghoorn. *25 Jahre Institut für Meßtechnik an der Technischen Hochschule Dresden.* Werkstatt u. Betrieb 82, 381, 1949, Nr. 10. (Okt.)

W. Neumann. *Fachausschuß für Kunststoffe beim Verein Deutscher Ingenieure.* Kunststoffe 39, 48, 1949, Nr. 2. (Febr.)

W. Seith. *Die erste internationale pulvermetallurgische Tagung in Graz vom 12. bis 17. Juli 1948.* Naturwiss. 35, 276—282, 1948, Nr. 9. (Febr. 1949.)

Hans Nachtsheim. *Ergebnisse und Probleme der Genetik. Eindrücke beim VIII. Internationalen Kongreß für Vererbungswissenschaft.* Naturwiss. 35, 329—335, 1948, Nr. 11. (März 1949.) (Berlin-Dahlem.) Schön.

A. Hoechtlen. *I. Tagung der GDCh-Fachgruppe „Kunststoffe und Kautschuk“ in Leverkusen am 19. Oktober 1948.* Kunststoffe 39, 45—48, 1949, Nr. 2. (Febr.)

W. Euler und G. Ehlers. *Tätigkeitsbericht 1948 des Fachnormenausschusses Kunststoffe im DNA.* Kunststoffe 39, 114—118, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Darmstadt, Berlin.)

R. Lepsius. *Tagung der schwedischen Kunstharzvereinigung „Svenska Plastföreningen“ in Stockholm.* Kunststoffe 39, 194—195, 1949, Nr. 8. (Aug.)

Sixth annual Pittsburgh conference on X-ray and electron diffraction. J. appl. Phys. 20, 725, 1949, Nr. 8. (Aug.)

J. R. Oppenheimer. *Concluding remarks to cosmic-ray symposium.* Rev. Modern Phys. 21, 181—183, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.)
Schön.

Rolf Hagedorn. *Sichtbarmachung der Drehimpulsachse des kräftefreien Kreisels.* Z. Phys. 125, 542—544, 1949, Nr. 7/10. (1. März.) (Göttingen, I. Phys. Inst.)
Ein System gezeichneter konzentrischer Kreise, das um eine nicht durch den Mittelpunkt gehende Achse rotiert, erscheint bei genügender Frequenz dem Auge wieder als ein (verschwommenes) Kreissystem, dessen Mittelpunkt nun aber in der Drehachse liegt. Befestigt man eine solche Scheibe mit ihrem Mittelpunkt auf der Figurenachse eines kräftefreien Kreisels, so wird hiernach, bei geeigneter Nutationsfrequenz, die Drehimpulsachse als Mittelpunkt des verschwommen erscheinenden Kreissystems erkennbar. Zur gleichzeitigen Beobachtung der momentanen Drehachse bzw. ihrer Bahn bei diesen Nutationsfrequenzen versieht man die Scheibe noch mit einem nicht ganz bis zur Figurenachse durchgezogenen Geradenbüschel durch die Figurenachse.
Stech.

Harro Stucken. *Über eine neue Rechengeräteentwicklung.* Naturwiss. 34, 32, 1947, Nr. 1. (Nov.) Die Verwendbarkeit von Rechenmaschinen in Wissenschaft und Technik hat ihre Grenzen, die gezogen sind einerseits durch die mitunter recht verschiedenen Größenordnungen der in eine Aufgabe eingehenden Zahlen, andererseits durch die Mannigfaltigkeit der Aufgaben. Verf. berichtet von den neuen Wegen, die in Deutschland von KONRAD ZUSE im Bau von Rechenmaschinen beschritten worden sind. Der Grundgedanke der ZUSEschen Maschinen ist die Verwendung des dualen Zahlensystems an Stelle des dekadischen. Mit einem noch erhaltenen und in Betrieb genommenen Gerät konnten Rechnungen innerhalb eines Intervalles von 10^{-20} bis 10^{+20} auf 7 Dezimalen genau durchgeführt werden. Die Zurückführung auf das Dualsystem birgt aber eine andere, große Möglichkeit in sich: die Maschine kann auch zum Lösen von anderen, nichtmathematischen Denkaufgaben herangezogen werden, denn das Dualsystem kann als Ja-Nein-System gedeutet werden und vermag grundsätzlich die Arbeit des Aussagekalküls zu übernehmen.
Hardtwig.

Max Born. *Die Quantenmechanik und der zweite Hauptsatz der Thermodynamik.* Ann. Phys. (6) 3, 107—114, 1948. (Max Planck zum Gedenken.) (1. Aug.) (Edinburgh, Scotl., Univ.) [S. 194.]
Meixner.

John L. Powell. *Recurrence formulas for Coulomb wave functions.* Phys. Rev. (2) 72, 626—627, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (Madison, Wisc., Univ.). Die Arbeit ist ein Beitrag zur Standardisierung der Eigenfunktion im Kontinuum des unrelativistischen COULOMBFELD-Problems. Ist L die Drehimpulsquantenzahl, so lassen sich die radialen Eigenfunktionen durch gewisse Schleifenintegrale Y_L darstellen. Für diese Integrale werden drei Rekursionsformeln angegeben, welche die folgenden Größen miteinander verbinden:

Y_{L-1} , Y_L und Y_{L+1} bzw. dY_L/dr , Y_L und Y_{L-1} bzw. dY_L/dr , Y_L und Y_{L+1} .
Flügge.

B. Touschek. *Zum analytischen Verhalten Schrödinger'scher Wellenfunktionen.* Z. Phys. 125, 293—297, 1949, Nr. 4/6. (10. Dez. 1948.) (Glasgow.) Bekanntlich kommen in der Energieabhängigkeit von Wirkungsquerschnitten Unstetigkeiten vor, und zwar immer dann, wenn die Energieschwelle für einen „neuen Prozeß“ überschritten wird (z. B. Stoßanregung). Dieses äußert sich bei der HEISENBERGSchen S-Matrix darin, daß ein Verzweigungspunkt auftritt. Beim zum Berechnen von beobachtbaren Größen erforderlichen Übergang zu den Beträgen geht der analytische Charakter der SCHRÖDINGERfunktion verloren, und es tritt am Verzweigungspunkt eine Unstetigkeit auf. Dieses wird an Hand eines einfachen, geschlossen integrierbaren Beispiels erläutert. Weiter wird gezeigt, daß auch umgekehrt immer dann das Auftreten eines neuen Prozesses zu erwarten ist, wenn die S-Matrix einen Verzweigungspunkt hat und gleichzeitig $\delta S/\delta k_i \neq 0$ (k_i = Wellenzahl des neuen Teilchens). Danos.

A. H. Taub. *On exact solutions of the Dirac equations.* Phys. Rev. (2) 75, 1322, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Es wird gezeigt, daß eine ebene Welle darstellende Lösung der DIRAC-Gleichung für ein freies Teilchen durch eine LORENTZ-Transformation, die durch den Feldtensor einer ebenen Welle bestimmt wird, in die exakte Lösung eines DIRAC-Elektrons im Feld letzterer Welle übergeht. Weiter werden die vom äußeren Feld zu erfüllenden Bedingungen formuliert, daß die Methode der Konstruktion einer LORENTZ-Transformation durchführbar ist. Danos.

H. Ekstein. *A new approximation method in scattering phase calculations.* Phys. Rev. (2) 75, 1322, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Armour Res. Found.) Die dreidimensionale Integralgleichung, die die Streuung eines Teilchens an einem Zentralfeld im Impulsraume beschreibt, läßt sich in eindimensionale Integralgleichungen separieren. Diese lassen sich in rein reelle Integralgleichungen für gewisse Funktionen g_e umformen, welche durch Iteration gelöst werden können. Aus den g_e werden anschließend die Phasenwinkel δ_e berechnet. Danos.

W. Kohn. *An approach to perturbation theory by the variation iteration method.* Phys. Rev. (2) 75, 1322, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Wenn man in einer gestörten SCHRÖDINGERgleichung die Energie E als gegeben und den Parameter λ , mit dem das Potential multipliziert ist, als Eigenwertparameter auffaßt, lassen sich die gestörten Eigenfunktionen und zugehörigen λ in einem Iterationsverfahren berechnen, wobei dieses für jeden Wert von E konvergiert. Danos.

Rudolph E. Langer. *On the wave equation with small quantum numbers.* Phys. Rev. (2) 75, 1573—1578, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Math.) Es wird untersucht, wie die Formeln des WKB-Verfahrens zur Bestimmung der Eigenwerte modifiziert werden müssen, um auch bei kleinen Quantenzahlen gültig zu sein. Für Potentiale $V(x)$ mit folgenden Eigenschaften: V' , V'' , V''' existieren, $V' \neq 0$ außer bei $x = x_0$; $V''(x_0) > 0$, ergibt sich an Stelle der üblichen Gleichung die Ungleichung

$$\{V''(x_0)/2M_1\}^{1/2}[(n+1/2)\pi] \leq \int_{x_1}^{x_2} \{E - V(x)\}^{1/2} dx \leq \{V''(x_0)/2M\}^{1/2}[(n+1/2)\pi].$$

Hier sind M und M_1 Konstanten, die so gewählt werden, daß, wenn das Potential auf $V(x_0) = 0$ normiert ist, in einem Bereiche, welcher die Umkehrpunkte x_1 und x_2 enthält, gelten soll: $(x-x_0)^2 M \geq V(x)$ und $(x-x_0)^2 M_1 \leq V(x)$, und $\lambda = 2m/\hbar^2$. Dabei bedeuten die eckigen Klammern, daß der exakte Wert $[y]$ sich von y höchstens durch Terme unterscheidet, die von der Größenordnung $1/\lambda$ sind. Für das Potential des harmonischen Oszillators ist $2M_1 = 2M = V''$, und die Gleichung gilt exakt. Es wird damit die bekannte Tatsache verständlich,

daß die eigentlich asymptotisch für große Quantenzahlen gültigen „Phasen-Integrale“ des WKB-Verfahrens so erstaunlich gute Resultate schon bei kleinen Quantenzahlen liefern. — Weiter werden auch bei kleinen Quantenzahlen gültige Formeln zur Normierung der Eigenfunktionen hergeleitet und angegeben.

Danos.

Herbert Jehle. *Two-component wave equations.* Phys. Rev. (2) **75**, 1609, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Lincoln, Nebr., Univ., Brace Lab. Phys.) Die Gleichung

$$\gamma^k (\delta/\delta x^k - i \varphi_k) \psi = \mu \psi^* \dots (1); \quad \frac{1}{2} (\gamma^{k*} \gamma^\lambda + \gamma^\lambda \gamma^{k*}) = -g^{k\lambda} \dots (2),$$

mit $g^{00} = 1$, $g^{11} = g^{22} = g^{33} = -1$; γ^k = zweireihige Matrizen, wird untersucht. Es lassen sich zwei Sätze der γ^k angeben, die obigen Gleichungen genügen und die nicht durch eine simultane Transformation ineinander übergeführt werden können.

Mit Hilfe von $\alpha = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ läßt sich ein Stromvektor definieren: $s^k = \psi^+ \alpha^k \psi \dots (3)$

(ψ^+ hermetisch konjugiert zu ψ), wobei gezeigt wird, daß die Gleichungen (1), (2) und (3) kovariant in bezug auf eine LORENTZtransformation sind. Wenn der eine Satz der γ^k die Bewegung einer positiven Ladung im Potential φ_k beschreibt, so tut es der andere Satz für eine negative Ladung. — Verschiedene zum gleichen Satz γ^k gehörige Lösungen ψ_1 und ψ_2 lassen sich superponieren, aber nur multipliziert mit reellen Koeffizienten. Die Phasenbeziehungen superponierbarer Funktionen sind hier also bestimmt.

Danos.

Gertrude Schwarzmann. *Cosmic rays as products of radioactivity.* Phys. Rev. (2) **72**, 744, 1947, Nr. 8. (15. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Behandlung von Materiewellen als überlagerte Gleich- und Wechselströme erlaubt eine einfache Darstellung der Vorgänge der Teilchenerzeugung und Vernichtung.

Flügge.

Satio Hayakawa. *On the origin of high energy photons.* Phys. Rev. (2) **75**, 1759 bis 1760, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Tokyo, Japan, Centr. Meteorol. Obs., Res. Inst.) [S. 231.]

Erwin David. *Zum Elektronenradius.* Z. Phys. **125**, 274—275, 1949, Nr. 4/6. (10. Dez. 1948.) (Hamburg.) [S. 213.]

Danos.

John Archibald Wheeler. *Polyelectrons.* Ann. New York Acad. Sci. **48**, 219—238 1946, Nr. 3. (11. Okt.) [S. 213.]

Steinwedel.

L. L. Foldy and R. E. Marshak. *Production of π -mesons in nucleon-nucleon collisions.* Phys. Rev. (2) **75**, 1493—1499, 1949, Nr. 10. (15. Mai.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1307, Nr. 8. (15. Apr.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.; Rochester, N. Y., Univ.) Wegen der bestehenden Unsicherheiten in der Mesonentheorie der Kernkräfte wird die Mesonenerzeugung durch Zusammenstoß zweier Nucleonen für Energien wenig oberhalb der Schwellenenergie analog zur Bremsstrahlung behandelt: Es wird ein empirisches Potential zwischen den Nucleonen angenommen und die Mesonenerzeugung als Prozeß 2. Ordnung infolge der Kopplung der Nucleonen mit dem Mesonenfeld beschrieben. Die Rechnungen werden auf Grund der symmetrischen skalaren bzw. pseudoskalaren Mesonentheorie mit skalarer bzw. pseudovektorieller Kopplung in konsequenter nichtrelativistischer Näherung für die Nucleonen, unter Vernachlässigung von Austauschtermen, durchgeführt; ebenso wird der Rückstoß der Nucleonen nicht berücksichtigt. In dieser Näherung verschwinden sämtliche Wirkungsquerschnitte für die skalare Theorie, während für die pseudoskalare Theorie die Querschnitte für die Erzeugung negativer und neutraler Mesonen bei Proton-Proton-Zusammenstößen sowie positiver und neutraler Mesonen bei Neutron-Neutron-Zusammenstößen Null werden. Für alle (als zentral angesetzten) Wechselwirkungen wird ein YUKAWA-Potential sowie ein rechteckiger Potentialtopf benutzt, mit den von SERBER und CHRISTIAN (private

Mitteilung) auf Grund der Experimente über Proton-Proton-Streuung bei 90 MeV (HADLEY u. a., Phys. Rev. (2) **73**, 1114, 1948; BRUECKNER u. a., Phys. Rev. (2) **75**, 555, 1949) berechneten Parameterwerten. Die Ergebnisse für beide Potentiale unterscheiden sich nur wenig. Die Werte der von Null verschiedenen Querschnitte liegen um ca. zwei Größenordnungen unter den von MORETTE und PENG (s. diese Ber. S. 11) auf Grund einer feldtheoretischen Störungsrechnung 3. Ordnung erhaltenen Werten. Zu dem Resultat von MORETTE und PENG liefern den Hauptbeitrag jedoch die Austauschterme, die nach einer Abschätzung der Verf. in einer konvergenten Feldtheorie der Kernkräfte nur von der Ordnung Mesonen-: Nucleonenmasse im Vergleich zu den „gewöhnlichen“ Termen sein sollten. In einem Zusatz zur Korrektur wird kurz der Einfluß von Tensorkräften diskutiert; im Gegensatz zu Zentralkräften wird die Winkelverteilung der erzeugten Mesonen anisotrop. Steinwedel.

Leslie L. Foldy. *Proton-proton scattering at 10 Mev.* Phys. Rev. (2) **72**, 731—732, 1947, Nr. 8. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Diskussion einiger von verschiedenen Kraftansätzen herrührender Diskrepanzen in den Ergebnissen verschiedener Autoren, besonders bei den Phasenverschiebungen der P-Wellen für die Proton-Proton-Streuung. Flüge.

L. L. Foldy. *On the scattering of low energy γ -rays by protons.* Phys. Rev. (2) **75**, 1634, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Case Inst. Technol.) Infolge der Kopplung zwischen Proton- und Mesonfeld sollte man neben der gewöhnlichen THOMSON-Streuung eine Streuung weicher γ -Quanten ($\hbar k \ll Mc^2$) an Protonen durch Polarisierung der geladenen Mesonenwolke erwarten. Eine Berechnung der Terme bis zur Ordnung ($g^2/\hbar c$) (M/μ) auf Grund der geladenen skalaren Mesonentheorie mit skalarer Kopplung bzw. der geladenen pseudoskalaren Mesonentheorie mit pseudovektorieller Kopplung ergab jedoch, daß die Matrixelemente jeweils gleich mit umgekehrten Vorzeichen sind und die betr. Terme daher verschwinden. Dieses Resultat ergibt sich jedoch erst nach Summation über alle Zwischenzustände, so daß es schwierig ist, eine einfache Auswahlregel anzugeben. Die Matrixelemente der skalaren Theorie bleiben endlich, die der pseudoskalaren divergieren. Steinwedel.

L. Goldstein and W. H. Lane. *On proton-proton scattering models.* Phys. Rev. (2) **75**, 1296, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Bericht über Untersuchungen zur Proton-Proton-Streuung, wobei näherungsweise angenommen wird, daß Coulomb- und Kernfeld unabhängig voneinander streuen. Diese Näherung wird asymptotisch korrekt mit wachsender kinetischer Energie der einfallenden Protonen. Die Wechselwirkung infolge der Kernkräfte wird durch einen rechteckigen Potentialtopf beschrieben. Die Untersuchungen bezogen sich auf Reichweiten von $1,5 \cdot 10^{-13}$ — $2,8 \cdot 10^{-13}$ cm, einen Bereich der kinetischen Energie von 7—90 MeV sowie auf verschiedene Arten der Wechselwirkung. Steinwedel.

J. D. Jackson and J. M. Blatt. *Some calculations on proton proton scattering.* Phys. Rev. (2) **75**, 1296, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Die Variationsmethode von SCHWINGER (s. folgendes Ref.) liefert eine strenge Begründung für das Verfahren von LANDAU (J. Phys. USSR **8**, 154, 1944) zur Auswertung der Messungen zur Proton-Proton-Streuung. Es zeigt sich, daß beliebige Potentiale kurzer Reichweite bei passend gewählter Tiefe und Breite die Messungen in guter Näherung darstellen. Die Untersuchungen bestätigen die Ergebnisse von BREIT, THAXTON und EISENBUD (s. diese Ber. **21**, 686, 1940). Steinwedel.

Julian Schwinger. *A variational principle for scattering problems.* Phys. Rev. (2) **72**, 742, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Eine Methode, um Streuprobleme mit genäherten Eigenfunktionen im Sinne der Variationsrechnung zu approximieren, wurde entwickelt. Behandlung der Proton-Proton- und Neutron-Proton-Streuung nach diesem Verfahren wird in Aussicht gestellt. Flügge.

Geoffrey F. Chew and Marvin L. Goldberger. *On the analysis of nucleon-nucleon scattering experiments.* Phys. Rev. (2) **75**, 1637—1644, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) SCHWINGER hat gezeigt (s. vorstehendes Ref.; Hectogr. Notes on Nucl. Phys., Harvard Univ. Cambridge, 1947), daß die für den Wirkungsquerschnitt maßgebende Größe $k \cot \delta$ in eine sehr schnell konvergierende Potenzreihe nach k^2 entwickelt werden kann. In der vorliegenden Arbeit wird diese Methode bei Beschränkung auf Zentralkräfte folgendermaßen erweitert: Wenn sich die Differentialgleichung des Problems auf die Form $\{d^2/dr^2 + q + f + \varepsilon g\} u = 0$ bringen läßt, wobei q bzw. g im Nullpunkt höchstens wie $1/r^2$ bzw. $1/r$ singular sind, und f ein selbstadjungierter Operator kurzer Reichweite ist, so lassen sich eine Größe W , die das Verhalten der asymptotischen Lösung von u im Nullpunkt beschreibt und im engen Zusammenhang mit δ steht, und ebenso u selbst in Potenzreihen von ε entwickeln. Die Koeffizienten der Entwicklungen können mit Hilfe von bestimmten Integralen berechnet werden. Die Konvergenz der Reihen hängt von q ab, ist aber um so besser, je kleiner εg im Bereich der Wirksamkeit von f ist. — Weiter wird W für den Fall der p - n und p - p Streuung angegeben. Für die p - n -Streuung ergibt sich genau die SCHWINGERSche Reihe; nur sind die auftretenden Ausdrücke bequemer zu rechnen. Wenn man die Reihe nach dem quadratischen Glied abbricht, läßt sich δ bis zu Energien von 30 MeV auf 1% genau berechnen, falls f genügend scharf abbricht (BETHE, Phys. Rev. noch unveröffentlicht). Ähnlich ist es bei der p - p -Streuung. Hier beträgt die Genauigkeit 2%. — Man kann den Einfluß des COULOMB-Potentials auf δ berechnen, wenn man $g = 1/r$; $\varepsilon = me^2/\hbar r_0$ (r_0 = Länge der Größenordnung der Reichweite der Kernkräfte) setzt. Wenn man nur das in ε lineare Glied berücksichtigt, ist der Fehler von δ bei 32 MeV etwa $0,2^\circ$. Danos.

Richard S. Christian. *The analysis of neutron-proton scattering with tensor forces* Phys. Rev. (2) **75**, 1675—1677, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Die Beschränkung auf Zentralkräfte der Arbeit von CHEW und GOLDBERGER (s. vorstehendes Ref.) wird fallen gelassen. Die hierdurch erforderlichen Modifizierungen der dort angegebenen Formeln werden hergeleitet. Hiernach ausgeführte numerische Rechnungen (CHRISTIAN und HART, Bull. Am. Phys. Soc. **24**, No. 2, F 6, 1949) für die p - n -Streuung ergaben, daß der Einfluß der Tensorkräfte klein ist und insbesondere die Streuung auch bei deren Anwesenheit bis zu Energien von 10 MeV durch zwei Parameter beschrieben werden kann. Danos.

R. Christian and E. W. Hart. *Neutron-proton scattering.* Phys. Rev. (2) **75**, 1465, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ.) Bericht über Rechnungen zur Proton-Neutron-Streuung unter Einschluß der Tensor-Kräfte. Die geringe Winkelasymmetrie bei den 90 MeV Experimenten (BRÜCKNER, HARTSOUGH, HAYWARD und POWELL, Phys. Rev. im Erscheinen; HADLEY, KELLEY, LEITH, SEGRÉ, WIEGAND und YORK, Phys. Rev. im Erscheinen) zeigt, daß mindestens 95% des Gesamtquerschnitts von S - und D -Zuständen herrührt. Dies erfordert einen Austauschfaktor der Form $(1 - a + a P_x)$ mit $a \sim 1/2$. Die beste Übereinstimmung ergibt das YUKAWA-Potential mit der Reichweite $1,25 \pm 0,10 \cdot 10^{-13}$ cm und $a = 0,50$ — $0,55$. Die Übereinstimmung im Verlauf der differentiellen Querschnitte (unter Einschluß der Experimente von 0—25 MeV) ist bei Berücksichtigung der experimentellen Unsicherheiten gut. YUKAWA-, GAUSS- und exponen-

tielles Potential ergeben nur geringfügige Unterschiede. Bei hohen Energien wird der Gesamtquerschnitt um $\sim 20\%$ zu groß. Streuung am YUKAWA-Potential unter Einschluß der Tensor-Kräfte unterscheidet sich nur wenig von dem entsprechenden Fall mit Zentralkräften. Steinwedel.

David H. Frisch. *Calculation of interaction integrals in Wigner's theory of heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **75**, 1297, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Bericht über Berechnung der WIGNERSchen Wechselwirkungsintegrale (s. diese Ber. **18**, 800, 2068, 1937) aus der Größe der beobachteten Wechselwirkung bei der p - p -Streuung und der Stabilität der Kerne bei den empirischen Kernradien (vgl. z. B. BETHE und BACHER, Rev. Modern Phys. **9**, 153, 1937). Die Unterschiede zu den von WIGNER auf Grund der Bindungsenergien der schweren Kerne gewonnenen Resultaten sind gering. Steinwedel.

V. F. Weisskopf and David H. Frisch. *Application of charge-symmetrical nuclear forces to Wigner's theory of heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **75**, 1297, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Verff. untersuchen, wie weit man in der statistischen Theorie der schweren Kerne von WIGNER (s. diese Ber. **18**, 800, 2068, 1937) durch Einführung ladungssymmetrischer Kernkräfte die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment verbessern kann. Es ergibt sich jedoch, daß die von WIGNER benutzte Mischung von MAJORANA- und gewöhnlichen Kernkräften bereits das bestmögliche Resultat liefert. Steinwedel.

Ta-You Wu and H. M. Foley. *Symmetrical meson theory of nuclear forces.* Phys. Rev. (2) **75**, 1681—1686, 1949, Nr. 11. (1. Juni.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1305, Nr. 8. (15. Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Auf Grund des statischen Potentials und des nichtstatischen Potentials erster Ordnung der MÖLLER-ROSENFELD-SCHWINGER-Mischung eines vektoriellen und pseudoskalaren, Mesonfeldes (MÖLLER und ROSENFELD, s. diese Ber. **21**, 1707, 1940); SCHWINGER (Phys. Rev. (2) **61**, 287, 1942) werden das Quadrupolmoment Q des Deuterons, die „effektive Reichweite“ r_0 (vgl. z. B. BETHE, Phys. Rev. im Erscheinen) für den Triplett- bzw. Singulett-Zustand der Proton-Proton-Streuung und der Gesamtwirkungsquerschnitt σ sowie die Verhältnisse $\sigma(170^\circ)/\sigma(\pi/2)$ bzw. $\sigma(36^\circ)/\sigma(\pi/2)$ der differentiellen Querschnitte für Proton-Neutron-Streuung bei 100 MeV berechnet. Zur Elimination der $1/r^3$ und $1/r^2$ -Divergenzen des Potentials wird eine geeignete Beziehung zwischen den Kopplungskonstanten postuliert. Die Kopplungskonstanten werden aus dem Gesamtquerschnitt für die Streuung langsamer Neutronen an Protonen und der Bindungsenergie des Deuterons bestimmt. Für das pseudoskalare Meson wählen Verff. eine Masse $\mu_0 = 315 m_e$, für das vektorielle eine Masse $\kappa_0 = 1,5 \mu_0$ bzw. $2 \mu_0$. Es ergeben sich die Werte:

	$\kappa_0 = 1,5 \mu_0$	$\kappa_0 = 2 \mu_0$	beobachtet	
Q	1.23	1.94	2.73	$\times 10^{-27} \text{ cm}^2$
r_0 Singulett	2.2	1.2	2.7	} $\times 10^{-13} \text{ cm}$
r_0 Triplett	1.2	1.1	1.6	
σ	0.086	0.070	0.075	$\times 10^{-24} \text{ cm}^2$
$\sigma(170^\circ)/\sigma(\pi/2)$	5.57	3.34	3.0	
$\sigma(36^\circ)/\sigma(\pi/2)$	1.34	1.15	1.8	

Bei den Rechnungen wurden eine Reihe von Vernachlässigungen gemacht, die u. U. die Resultate merklich beeinflussen können (z. B. Vernachlässigung relativistischer Effekte bei 100 MeV, vgl. SNYDER und MARSHAK, Phys. Rev. (2) **72**, 1253, 1947). Verff. kündigen entspr. Untersuchungen darüber an, ob sich nach Berücksichtigung dieser Effekte die Übereinstimmung mit den experimentellen Werten wesentlich verbessern läßt. Steinwedel.

B. T. Darling and J. E. Garvey. *Water drop model of radioactive alpha-decay.* Phys. Rev. (2) **75**, 1296—1297, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) [S. 223.]
Danos.

R. P. Feynman, N. Metropolis and E. Teller. *Equations of state of elements based on the generalized Fermi-Thomas theory.* Phys. Rev. (2) **75**, 1561—1573, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Los Alamos, N. Mex., Univ. California, Scient. Lab.) [S. 196.]
Meixner.

G. Breit and R. E. Meyerott. *The hyperfine structure of the ground term of hydrogen.* Phys. Rev. (2) **75**, 1447, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (New Haven, Conn., Yale Univ.)
Verff. diskutieren nochmals die Genauigkeit ihrer Rechnungen zur Hyperfeinstruktur des Wasserstoff-Grundterms. (Phys. Rev. (2) **72**, 1023, 1947). Die relativistischen Terme in der Korrektur zur Hyperfeinstruktur, die das Massenverhältnis m/M enthalten, können nicht als richtig angesehen werden, da die HAMILTON-Funktion die Wellenfunktion nicht mit der erforderlichen Genauigkeit bestimmt.
Steinwedel.

George H. Duffey. *Bipyramidal pentacovalent bond orbitals.* J. Chem. Phys. **17**, 196 bis 197, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Brookings, South Dakota, State Coll., Chem. Dep.)
Die PAULING-SLATERSche Theorie der gerichteten Valenz wird auf Moleküle der Struktur einer trigonalen Doppelpyramide mit fünfwertigem Zentralatom (PF_5 , PCl_5 , MoCl_5 etc.) angewandt. Dazu wird angenommen, daß die zwei axialen sowie die drei äquatorialen Valenzen jeweils äquivalent sind und die Valenzelektronenkonfiguration des Zentralatoms $sp^{1+2n}d^{3-2n}$ ($0 \leq n \leq 1$) ist; Unterschiede in den radialabhängigen Anteilen der Eigenfunktionen werden vernachlässigt. Die winkelabhängigen Anteile der (reellen) Eigenfunktionen der fünf Valenzelektronen des Zentralatoms ergeben sich dann als Linearkombinationen von s , p und d -Eigenfunktionen, deren Koeffizienten infolge von Orthogonalitäts- etc. Beziehungen nur von n und einem weiteren Parameter α abhängen. Die Bindungsenergie des Moleküls wird proportional $3 S_1^2 + 2 S_4^2$ angenommen (S_1 bzw. S_4 = Wert einer äquatorialen bzw. axialen Eigenfunktion in Valenzrichtung, sog. „Bindungsstärke“), und für variables n werden diejenigen Werte von α , S_1 und S_4 angegeben, für die die Bindungsenergie ein Maximum wird.
Steinwedel.

W. E. Moffitt and C. A. Coulson. *The electronic structure and bond lengths of coronene and pyrene.* Proc. Phys. Soc. **60**, 309—315, 1948, Nr. 4 (Nr. 340). (Oxford, Phys. Chem. Lab.) [S. 232.]
G. Schumann.

Thomas H. Jacobi. *Thermionic and photoelectric emission with moderate applied electric fields, employing a twostep potential barrier.* Phys. Rev. (2) **75**, 1599—1601, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (St. Louis, Miss., Univ., Phys. Dep.) [S. 267.]

R. E. B. Makinson. *The surface photoelectric effect.* Phys. Rev. (2) **75**, 1908—1911, 1949, Nr. 12. (15. Juni.) (Sydney, Austr., Univ., School Phys.) [S. 268.]
H. Mayer.

Frederik J. Belinfante. *Positron theory.* Phys. Rev. (2) **75**, 1633, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)
Die FOCKSche Theorie der zweiten Quantelung wird zu einer Beschreibung der Löchertheorie im Konfigurationsraum verallgemeinert. Das Wasserstoff-Atom ergibt dann eine Superposition von Zuständen mit N -Positonen (= Positronen) und $N + 1$ Negatonen (= Elektronen) mit nichtverschwindender Wahrscheinlichkeit für beliebiges N . Es ergibt sich ebenfalls eine Neuformulierung der bekannten Subtraktionsformalismen sowie eine Verallgemeinerung der PAULISchen Quantenelektrodynamik (Hdb. Phys. Bd. **24**, 1) auf die Löchertheorie, wenn man passende Operatoren für Paar-Erzeugung und -Vernichtung einführt.
Steinwedel.

Norman M. Kroll. *Covariant Hamiltonian formulation of field theory and the transformation to the interaction representation.* Phys. Rev. (2) **75**, 1321, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Adv. Study.) Verf. zeigt, daß die HEISENBERG-PAULISCHE Theorie der Feldquantisierung durch passende Verallgemeinerung der HAMILTON-Funktion sowie der kanonisch konjugierten Feldgrößen in eine kovariante Form gebracht werden kann (vgl. auch MATHEWS, s. S. 19). Es ergibt sich in einfacher Weise die bekannte Wechselwirkungsdarstellung für die Feldvariablen. Steinwedel.

T. A. Welton. *An alternative subtraction formalism for quantum electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **75**, 1321, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Man erhält eine konvergente Beschreibung der Wechselwirkung zwischen Elektronen und Photonen, wenn man von den üblichen Bewegungsgleichungen zwei divergente Terme subtrahiert, welche die divergente Selbstenergie des Elektrons bzw. die durch ein äußeres Feld im Vakuum induzierte divergente Ladungs- und Stromdichte zum Verschwinden bringen. Die resultierenden Gleichungen definieren dann eine infinitesimale Berührungstransformation, deren erzeugende Funktion an Stelle der üblichen HAMILTON-Funktion benutzt werden kann. Dieser Formalismus wurde auf die Wechselwirkung zweier skalarer Felder angewandt. Die Selbstenergie eines freien Teilchens verschwindet, die des Photons wird endlich, aber nicht beobachtbar. Die LAMBSche Linienverschiebung rührt ausschließlich von den leicht zu berechnenden Schwankungen der Lage und der Spinorientierung des Elektrons her. Steinwedel.

Otto Halpern and Harvey Hall. *Relativistic theory of radiation scattering.* Phys. Rev. (2) **75**, 1322, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California; Navy Dep.) Für die kohärente Streuung bzw. inkohärente Streuung an gebundenen Elektronen ist es nicht gleichgültig, ob die Zustände negativer Energie besetzt oder unbesetzt sind (vgl. auch HALPERN und HALL, s. diese Ber. S. 19). Auf Grund der Rechnungen von WALLER (s. diese Ber. **11**, 2181, 1930) schließen Verf., daß sich Übereinstimmung mit den Messungen an mittelharten Röntgenstrahlen nur dann ergibt, wenn die Zustände negativer Energie unbesetzt sind. Die Streuung am Ion und am nackten Kern wurde neu gerechnet, dabei erwiesen sich die bisher vernachlässigten (vgl. KEMMER, s. diese Ber. **18**, 1075, 1937) gebundenen Zwischenzustände als von entscheidender Bedeutung.

Steinwedel.

M. Moshinsky and E. P. Wigner. *Interaction by boundary conditions.* Phys. Rev. (2) **75**, 1322—1323, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Bericht über einen Versuch, die Wechselwirkung zweier Teilchen durch eine relativistisch invariante Randbedingung für die Wellenfunktion bei Koinzidenz der Teilchen zu ersetzen. Es ergab sich in allen untersuchten Fällen, daß die Wellenfunktion nicht quadratisch integrierbar ist. Das Verfahren lieferte jedoch eine unitäre, symmetrische Streumatrix, die auch in komplizierten Fällen nur sehr wenige unbestimmte Parameter enthielt. Steinwedel.

Hartland S. Snyder. *On the external polarization of the vacuum.* Phys. Rev. (2) **75**, 1623, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Verf. zeigt auf Grund der Löchertheorie, daß bei passender Definition der Operatoren für Strom- und Ladungsdichte deren Erwartungswerte im Vakuum verschwinden, im Gegensatz zu den Ergebnissen von SCHWINGER und anderen (vgl. z. B. SCHWINGER, s. diese Ber. S. 18). Steinwedel.

F. J. Dyson. *The S-matrix in quantum electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **75**, 1736 bis 1755, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Im Anschluß an die Arbeit des Verf. (s. S. 17) über die neuen Formen der Quantenelektrodynamik wird die S-Matrix untersucht, die die Streuprozesse zwischen

Elektronen, Positronen und Photonen beschreibt. Die Identität des Operators $U(\infty)$ (l. c.) mit der S-Matrix wird nochmals ausführlich bewiesen; anschließend werden auf Grund eines konsequenten Näherungsverfahrens Regeln zur Berechnung der Elemente der S-Matrix entwickelt, wobei die graphischen Darstellungen der einzelnen Beiträge zu den Matrix-Elementen (vgl. l. c.) eine entscheidende Rolle spielen. Insbesondere gelingt es mit ihrer Hilfe, verschwindende Beiträge von vornherein zu eliminieren und so die Rechenarbeit wesentlich zu reduzieren. Im Gegensatz zu l. c. werden die divergenten Selbstenergieanteile jedoch nicht sofort eliminiert. Nach Transformatoren in den Impulsraum ergeben sich die einzelnen Beiträge zu den Matrix-Elementen als Integrale im Impulsraum, bei denen drei Arten von Divergenzen auftreten können: 1. Zwei oder mehr Pole des Integranden fallen zusammen, dies entspricht einem verschwindenden Energienenner in der gewöhnlichen Störungstheorie. 2. Divergenzen bei kleinen Impulsen (sog. Infrarot-Katastrophe). 3. Divergenzen bei großen Impulsen. 1. und 2. lassen sich nach den üblichen Verfahren umgehen, während 3. die bekannten Divergenzen infolge von Selbstenergieeffekten eines einzelnen Elektrons oder Photons, Streuung eines einzelnen Elektrons an einem elektromagnetischen Feld sowie „Streuung von Licht an Licht“ darstellt. In diesen Fällen lassen sich die Integrale eindeutig in einen divergenten und einen konvergenten Summanden separieren. Die divergenten Anteile lassen sich aus der S-Matrix in Einklang mit der Konzeption der Massen- bzw. Ladungsnormalisation in einfacher Weise eliminieren, indem man sie streicht und für e bzw. m die empirische Elektronenladung bzw. -masse einsetzt. Diese Regeln gestatten, die S-Matrix in beliebiger Näherung divergenzenfrei zu berechnen, falls kein Einfang von Teilchen in diskrete Niveaus stattfindet, da in diesem Fall das Näherungsverfahren (Entwicklung nach Potenzen des äußeren Potentials) versagt; die Konvergenz des Näherungsverfahrens selbst wird allerdings nicht nachgewiesen. Die absolute Konvergenz der verbleibenden Integrale beruht im wesentlichen darauf, daß die den Elektronen bzw. Positronen entsprechenden Teile des DIRAC-Feldes nicht getrennt werden. Der Kontrast zwischen dem divergenten HAMILTON-Formalismus und dem konvergenten S-Matrix-Formalismus beruht nach Ansicht des Verf. darauf, daß die durch den ersteren beschriebenen Feldstärkemessungen (vgl. z. B. BOHR und ROSENFELD, s. diese Ber. 15, 1170, 1933) nur durch einen physikalisch nicht realisierbaren Beobachter möglich sind und die Divergenzen daher von einer idealisierten Konzeption der Messungen herrühren, während die S-Matrix die möglichen Messungen eines realen Beobachters liefert.

Steinwedel.

Kurt Artmann. *Zur Theorie der Kikuchi-Bänder.* Z. Phys. 125, 225—249, 1949, Nr. 4/6. (10. Dez. 1948.) (Hamburg, Univ., Inst. Theor. Phys.) [S. 243.]

Kurt Artmann. *Zur Theorie der Kikuchi-Enveloppen. Teil IV. Rechnerische Durchführung zu Teil II; Der Fall des dreifach periodischen Potentialfeldes.* Z. Phys. 125, 298—335, 1949, Nr. 4/6. (10. Dez. 1948.) (Hamburg, Univ., Inst. Theor. Phys.) [S. 244.]

E. Fues. *Zur Deutung der Kossel-Möllenstedtschen Elektronen-Interferenzen weitgeöffneter Bündel an dünnen Plättchen.* Ann. Phys. (5) 43, 538—556, 1943, Nr. 6/7. (Wien, Univ., Inst. theor. Phys.) [S. 245.]

E. Fues. *Zur Deutung der Kossel-Möllenstedtschen Elektroneninterferenzen konvergenter Bündel an dünnen Plättchen. II.* Z. Phys. 125, 531—538, 1949, Nr. 7/10. (1. März.) [S. 245.]

Fues.

William J. Taylor. *Symmetry coordinates in molecules and crystals.* Phys. Rev. (2) 75, 1283—1284, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Es wird berichtet, daß die gruppentheoretische Arbeit von C. J. BRESTER (s. diese Ber. 5, 1451, 1924) durch Einführung symmetrischer Koordinaten bei den Schwin-

ungen symmetrischer Moleküle oder Kristalle verallgemeinert worden ist. Mit Hilfe dieser Methode wurden Tabellen hergestellt, mit deren Hilfe man die Schwingung von Punkten leicht verfolgen kann. Wolff.

F. W. Warburton. *Relative electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **75**, 1456—1457, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Redlands.) Verf. berichtet über einige Folgerungen aus seinem von einem geschwindigkeitsabhängigen Potential abgeleiteten „reziproken Kraftgesetz“ für zwei elektrische Ladungen (Phys. Rev. (2) **69**, 40, 1946.). U. a. kann ein Leiter nur dann im mechanischen Gleichgewicht sein, wenn er elektrisch nicht neutral ist. Steinwedel.

F. W. Warburton. *Comets and the reciprocal force.* Phys. Rev. (2) **75**, 1471, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Redlands.) Verf. nimmt an, daß die Entstehung des Schweifs sowie die Verkürzung der Umlaufzeit der Kometen auf sein „reziprokes Kraftgesetz“ für elektrische Ladungen (Phys. Rev. (2) **69**, 40, 1946; s. auch vorstehendes Ref.) zurückgeführt werden kann. Steinwedel.

M. Straumanis. *Eine weitere Fehlerquelle bei der röntgenographischen Bestimmung der Avogadroschen Zahl.* Z. Phys. **126**, 65—66, 1949, Nr. 1/2. (4. Apr.) (Riga, Univ., Analyt. Lab.) Bei der röntgenographischen Bestimmung der LOSCHMIDTSchen Zahl N aus $N = M \cdot n/d \cdot v$ mit Meßwerten des Kalkspates wurde bisher für M das Molekulargewicht der chemisch reinen Verbindung CaCO_3 ($= 100,075$) verwandt (d = Dichte, v = Volumen der Elementarzelle, n = Zahl der Moleküle in dieser). Das ist unzulässig, da Kalkspat ein Mischkristall ist. Die chemische Analyse des benutzten Islandspates ergab das Molekulargewicht zu 100,095. Damit wird $N = 6,0245 \cdot 10^{23}$ bezogen auf die physikalische Skala der Atomgewichte. Dahme.

Donald H. Jacobs. *A new type of servo-accelerometer and aircraft dive angle indicator.* Rev. Sci. Instr. **19**, 118—119, 1948, Nr. 2. (Los Angeles, Calif., North Amer. Aviat., Aerophys. Lab.) Es wird ein Gerät beschrieben, das sowohl dazu benutzt werden kann, Beschleunigungen in verschiedenen Richtungen als auch Flugzeugneigungswinkel zu messen und die jeweilig registrierten Werte automatisch an einen Rechenmechanismus weiterzugeben. Es wird zunächst über die Verwendung dieses neuen Gerätes als Beschleunigungsmesser berichtet und dann seine Anwendbarkeit als Winkelanzeiger erläutert. Experimentelle Prüfungen, z. T. in Flugzeugen, z. T. im Labor durchgeführt, ergaben, daß das Gerät mit hoher Genauigkeit und zuverlässig arbeitet. Päsler.

The fallacy of the best two out of three. J. Franklin Inst. **248**, 69—70, 1949, Nr. 1. (Juli.) Drei Messungen derselben Größe mögen die Werte a , $a + \delta$ und $a \pm n\delta$ ergeben. Darf man die dritte Messung verwerfen, wenn n groß ist? Es wird gezeigt, daß bei normaler Fehlerverteilung die Wahrscheinlichkeit von $n > 19$ immerhin noch $1/12$ beträgt. Meixner.

J. Coops en H. van Kamp. *Onderzoek tot standaardisering van een apparatuur voor het opnemen van temperatuur-tijd-curven tijdens het smeltproces als criterium voor de zuiverheid.* Chem. Weekblad **45**, 491—493, 1949, Nr. 31. (30. Juli.) (Amsterdam, Univ., Scheikdg. Lab.) [S. 202.] M. Wiedemann.

Edouard Calvet. *Nouveau microcalorimètre différentiel et à compensation.* C. R. **226**, 1702—1704, 1948, Nr. 21. [S. 197.] Henning.

J. C. Mouzon and C. A. Dyer. *Low temperature radiation pyrometry in industry.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 203—210, 1949, Nr. 3. (März.) (Philadelphia, Penn., Brown Instr. Co. and Div. Minneapolis-Honeywell Reg. Co.) [S. 280.] Jakob.

Folke Koroleff. *Determination of manganese in natural waters.* Acta Chem. Scand. **1**, 503—506, 1947, Nr. 5. (Helsinki, Inst. Marine Res.) [S. 317.] O. Fuchs.

2. Mechanik

Rolf Hagedorn. *Sichtbarmachung der Drehimpulsachse des kräftefreien Kreisels* Z. Phys. 125, 542—544, 1949, Nr. 7/10. (1. März.) (Göttingen, I. Phys. Inst.) [S. 179.] Stech.

Günther Leibfried und Kurt Lücke. *Über das Spannungsfeld einer Versetzung.* Z. Phys. 126, 450—464, 1949, Nr. 5. (22. Mai.) (Göttingen, Inst. theor. Phys. u. Inst. allg. Metallkde.) Zur Berechnung des Spannungsfeldes einer Versetzung wird unter der Annahme eines ebenen Verzerrungszustandes diese durch einen Hohlzylinder ersetzt, aus dem parallel zu einer Mantellinie (y -Richtung) eine planparallele Scheibe mit der Dicke des Atomabstandes λ in der Gleitrichtung (x -Richtung) herausgeschnitten ist und dessen Endflächen wieder zusammengefügt werden. Mit Hilfe der AIRYSchen Spannungsfunktion wird die Lösung aufgestellt, welche einen spannungsfreien Innenrand des Zylinders ergibt. Es wird gezeigt, daß derselbe Spannungszustand auch in der von TAYLOR angegebenen Weise beschrieben werden kann, indem man den Zylinder längs der x -Achse aufschneidet und die Schnittflächen um den Betrag λ gegeneinander verschiebt. Die von TAYLOR angegebene Lösung ergibt jedoch keinen spannungsfreien Innenrand des Zylinders und ist divergenzfrei (keine Gitterdilatationen), was in Wirklichkeit nicht zutreffen kann. Es wird gezeigt, daß die Lösung der Verf. mit der von PEIERLS unter näherungsweise Berücksichtigung der atomaren Struktur der Kristalle erhaltenen Lösung in einer gegenüber λ großen Entfernung vom Mittelpunkt der Versetzung, wo die Voraussetzungen der Elastizitätstheorie auch nur zutreffen, übereinstimmt. Kochendörfer.

John E. Dorn. *Stress-strain rate relations for anisotropic plastic flow.* J. appl. Phys. 20, 15—20, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Div. Min. Technol.) Verf. erweitert die bisherige Theorie der zweidimensionalen plastischen Verformung isotroper Stoffe auf anisotrope Stoffe, sowohl im Gebiet der Verfestigung als des verfestigungsfreien Fließens, indem er die Änderung der Deformationskomponenten mit einem geeigneten Verformungsparameter bzw. mit der Zeit (als Geschwindigkeitskomponenten in allgemeinem Sinne bezeichnet) als lineare Funktionen der Spannungskomponenten ansetzt. Diese Beziehungen werden dann für die in gewalzten Blechen möglichen Symmetrien spezialisiert. Diese sind 1. zwei Symmetrieebenen senkrecht zur Blechebene und parallel bzw. senkrecht zur Walzrichtung (fünf Konstanten); 2. dazu vierzählige Drehachse senkrecht zur Blechebene (drei Konst.); 3. Isotropie in der Blechebene (zwei Konst.); 4. dreidimensionale Isotropie (eine Konst.). Die verschiedenen zweiachsigen Beanspruchungsarten sollten sich nach der Theorie durch Einführung einer verallgemeinerten Spannung σ und Deformation δ , welche durch $\sigma = dW/d\delta$ mit der Deformationsenergie W zusammenhängen, für jede der Symmetriearten durch je eine einzige Kurve $\sigma = \sigma(\epsilon)$ ergeben. Bei weichen Stahlblechen mit ebener Isotropie fallen diese Kurven für einachsigen und zweiachsigen Zug annähernd zusammen, so daß bei ihnen die Theorie näherungsweise gültig ist. Es wird noch die Richtungsabhängigkeit der Streckgrenze für die genannten Symmetriearten berechnet. Die Unterschiede gegenüber der bekannten Abhängigkeit bei dreidimensionaler Isotropie sind nur gering. Kochendörfer.

N. Dudzinski, J. R. Murray, B. W. Mott and B. Chalmers. *The Young's modulus of some aluminium alloys.* J. Inst. Metals 74, 291—310, 1948, Nr. 5. [S. 304.]

S. F. Grover, W. Munro and B. Chalmers. *The moduli of aluminium alloys in tension compression.* J. Inst. Metals 74, 310—314, 1948, Nr. 5. [S. 304.] Hauk.

Abner Brenner and Seymour Senderoff. *A spiral contractometer for measuring stress in electrodeposits.* Bur. of Stand. J. of Res. 42, 89—104, 1949, Nr. 2. (Febr.) [S. 264.]

Abner Brenner and Seymour Senderoff. *Calculation of stress in electrodeposits from the curvature of a plated strip.* Bur. of Stand. J. of Res. 42, 105—123, 1949, Nr. 2. (Febr.) [S. 264.] Röhlm.

E. A. Davis. *The effect of size and stored energy on the fracture of tubular specimens.* J. appl. Mech. 15, 216—221, 1948, Nr. 3. [S. 299.] Hauk.

W. C. Overton, R. H. Pry, R. W. Schmitt and C. F. Squire. *Ultrasonic velocity of longitudinal and transverse waves in metallic beryllium at low temperatures.* Phys. Rev. (2) 75, 1309—1310, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) [S. 294.] Meyer-Eppler.

Constantin Sălceanu. *Nouvelle méthode pour la mesure de la viscosité des métaux.* C. R. 226, 1798—1800, 1948, Nr. 22. Nach der Theorie der Torsionsschwingungen geht die Amplitude eines an einem belasteten Draht aufgehängten Systems vom Trägheitsmoment I in der Zeit $T = 1,4I/R$ auf den halben Betrag des Anfangswertes zurück, wenn man mit R den Dämpfungsfaktor bezeichnet. Eine von HONDA und KONNO (s. diese Ber. 2, 1254, 1921) gegebene Theorie liefert zwischen dem Dämpfungsfaktor R und der Viskosität η eines Metallfadens von der Länge l und dem Durchmesser $2r$ die Beziehung $R = \eta \cdot \pi r^4 / 2l$, sodaß η aus der Halbwertszeit T gemäß der Gleichung $\eta = 2,8l/\pi r^4 T$ ermittelt werden kann. Die Messungen wurden durchgeführt bei einem Trägheitsmoment $I = 13\,500 \text{ g} \cdot \text{cm}^2$ und einer Drahtlänge $l = 13 \text{ cm}$. Unabhängig von der Belastung der Drähte wurde bei Zimmertemperatur gefunden:

	Al	Fe	Stahl	Pb	Ag	Ni	Cu	Pt	Wo
$\eta \cdot 10^{-8}$	6,1	21,2	21,9	25,7	50,6	64	106	111,3	481

Bei Erwärmung der Drähte durch elektrischen Strom zeigte sich im Gegensatz zu dem Verhalten von Flüssigkeiten ein Ansteigen von η mit zunehmender Temperatur. So wurden bei Silber Werte für η bis $78 \cdot 10^8$, bei Nickel η bis $111 \cdot 10^8$ beobachtet. — Der Autor weist darauf hin, daß die von ihm gefundenen Zahlen für die Viskosität (außer für Eisen, Aluminium und Blei) wesentlich größer sind, als von anderen Forschern festgestellt wurde. Henning.

R. Kamel. *Measurement of the internal friction of solids.* Phys. Rev. (2) 75, 1606, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Cairo, Egypt, Fouad I. Univ.) Die innere Reibung fester Körper wird aus dem Abklingen freier und der Resonanzbreite erzwungener Transversalschwingungen im Frequenzbereich zwischen 100 und 1000 Hz bestimmt. Das Material liegt in Form von Drähten (Durchmesser zwischen 0,025 und 0,1 cm, Länge zwischen 1 und 15 cm) vor. Die Messungen werden im Vakuum bei Schwingungsamplituden von 0,0005 cm durchgeführt, wobei die schwingenden Drahtenden den Querschnitt eines Lichtbündels modulieren. Der Verlauf der Lichtmodulation wird über eine Photozelle oszillographisch sichtbar gemacht. Im Einklang mit der Theorie von ZENER (s. diese Ber. 19, 1064, 1938; 21, 1403, 1940) zeigen polykristalline Substanzen ein ausgeprägtes Maximum der inneren Reibung bei bestimmten Frequenzen; Stahl zeigt zwei Maxima, deren erstes dem Ferromagnetismus zugeschrieben wird. Bei Nickel, Palladium und Platin liegen zwei Maxima eng beieinander. Meyer-Eppler.

David Lazarus. *Propagation of elastic waves in some cubic crystals as a function of external pressure.* Phys. Rev. (2) 75, 1625—1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Es wurden Messungen der Schallgeschwindigkeit in Einkristallen von CuZn, KCl und NaCl mittels eines Ultraschall-Impulsverfahrens über einen Druckbereich von 10 000 Bar durchgeführt. Aus der Ge-

schwindigkeit der Longitudinal- und Transversalwellen in (100)- und (110)-Kristallen jeder Sorte können die elastischen Konstanten berechnet und kontrolliert werden. Die gemessene prozentuale Änderung der Schallgeschwindigkeit ist für einen Druck von 10000 Bar der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Material	longitudinal		transversal	
	$V_{(100) [010]}$ (%)	$V_{(110) [011]}$ (%)	$V_{(100) [010]}$ (%)	$V_{(110) [011]}$ (%)
CuZn	+ 1,83	+ 1,77	+1,59	+ 1,21
KCl	+14,9	+10,0	-3,71	+15,8
NaCl	+12,5	+ 7,0	+1,05	+12,6

Die berechneten Kompressibilitäten stimmen mit den Messungen von BRIDGMAN überein. Die Abnahme der (100)010-Geschwindigkeit der Scherungswellen bei KCl kann nach ZENER durch Austauschkräfte geringer Reichweite erklärt werden. Der Einfluß des Druckes auf die elastischen Konstanten wird mit dem früher gemessenen Temperatureinfluß verglichen. (Vollständiger Text des Berichts).

Meyer-Eppler.

Herbert I. Fushfeld. *Apparatus for rapid measurement of internal friction.* Phys. Rev. (2) 75, 1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Frankford Arsenal.) Kurzer Hinweis auf eine Arbeit, in der ein Gerät zur Messung der inneren Reibung beschrieben wird. Das Gerät erfüllt folgende Bedingungen: kleine Amplituden, um Beeinflussungen des Materials durch die Messung zu vermeiden, die Möglichkeit, Proben wenige Minuten nach der Behandlung einzusetzen, schnelle Messung, Genauigkeit von wenigstens 1%. Ein wirbelstrombetriebenes Antriebssystem erregt Longitudinalschwingungen, deren Abklingzeit gemessen wird.

Meyer-Eppler.

J. Marx. *Effect of dissolved hydrogen on the decrement and the elastic constants of copper.* Phys. Rev. (2) 75, 1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Messungen der Dämpfung und Elastizitätskonstanten von Einkristallen mit 99,999% Kupfer zeigen, daß gewachsene und vorher im Vakuum auf konstantes Dekrement getemperte Proben eine merkliche Verminderung des Dekrements erfahren, wenn sie in trockenem Wasserstoff auf 500° C erwärmt werden. Es wurden Änderungen des Dekrements von $4,8 \cdot 10^{-2}$ auf $5,7 \cdot 10^{-4}$ bei Spannungsamplituden von der Größe $2,5 \cdot 10^{-7}$ beobachtet. Gleichzeitig nahm der axiale Elastizitätsmodul der Proben um etwa 3% zu. Diese Änderung erfolgt in umgekehrter Richtung wie die von KOSTER (Z. Metallkde. 39, 111, 1948) im Falle metallisch verunreinigten Kupfers beobachtete. (Vollständiger Text des Berichts).

Meyer-Eppler.

A. S. Nowick. *Longitudinal vibration of bars with non-linear internal friction.* Phys. Rev. (2) 75, 1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Die Messung der inneren Reibung kristalliner Stäbe hat eine Abhängigkeit von der Schwingungsamplitude ergeben. Um zu prüfen, ob die Bewegungsgleichung in zulässiger Näherung als linear angesehen werden kann, wurde ein Modell mit nichtlinearer Dämpfung gewählt und die zugehörige Integro-Differentialgleichung für longitudinale Bewegung abgeleitet. Es zeigte sich, daß alle ungeraden Eigenfunktionen auftreten. Eine Linearisierung der Bewegungsgleichung ist nicht möglich, wenn höhere Potenzen als die dritte in der Beziehung zwischen Geschwindigkeit und Druckspannung auftreten. Formeln oder Meßergebnisse werden nicht mitgeteilt.

Meyer-Eppler.

J. W. Ballou and J. C. Smith. *Acoustic measurements of polymer physical properties.* Phys. Rev. (2) 75, 1284—1285, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (E. I. du Pont de Nemours Co.) [S. 300.]

Meyer-Eppler.

Alexander Smakula and Myron W. Klein. *The plastic deformation and crystal orientation of thallium halides.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 445—453, 1949, Nr. 6. (Juni.) Berichtigung ebenda S. 890, Nr. 10. (Okt.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Center, Eng. Res. Devel. Lab.) [S. 250.] Röh. m.

P. S. Symonds. *The determination of stresses in plastic regions in problems of plane flow.* J. appl. Phys. **20**, 107—112, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Div. Engng.) Es wird eine einfache numerisch-graphische Methode, die auf Probleme des ebenen plastischen Fließens in idealen plastischen Materialien anwendbar ist, für die Berechnungen der Spannungen in plastischen Zonen, die in willkürlicher Form aneinandergrenzen, dargestellt. Die Methode wird an einem Beispiel mit nahezu freien elliptischen Grenzen erläutert. Ferner sind für Zugproben mit elliptischen Kerben von jeweils verschiedener Form die Streckgrenzen berechnet. Röh. m.

M. P. White and Le van Griffis. *The propagation of plasticity in uniaxial compression.* J. appl. Mech. **15**, 256—260, 1948, Nr. 3. Auf Grund theoretischer Untersuchungen über die Erscheinungen bei einachsigen Druckstößen auf ein elastisch-plastisches Material ohne ausgeprägte Fließgrenze (Kupfer) ergeben sich mit zunehmender Schlaggeschwindigkeit Erscheinungen, die von den Verff. etwa wie folgt zusammengefaßt werden: Bei kleinen Geschwindigkeiten sind dieselben Verhältnisse zu erwarten, wie sie die Verff. (J. appl. Mech., Trans. Amer. Soc. Engr. Mech., **69**, A 337, 1947) für Zugbeanspruchung eingehend beschrieben haben. Bei größeren als die kritische Geschwindigkeit breiten sich Stoßwellen mit sehr großen Spannungs- und Dehnungsgradienten aus. Bei noch höheren Geschwindigkeiten fließt das Material in Richtung auf den Schlagbär und breitet sich in Form eines dünnen Bleches darauf aus. Bei Schlaggeschwindigkeiten, die größer als die der elastischen Wellen sind, verhält sich das Material wie eine Flüssigkeit. — Der Zusammenhang zwischen Stoßgeschwindigkeit und Spannung wird behandelt. Hauk.

James N. Johnson. *Photo-density method of determining the relative penetration of diffused sodium 24 tracer into glass.* J. appl. Phys. **20**, 129—131, 1949, Nr. 2. (Febr.) Berichtigung ebenda S. 819, Nr. 8, (Aug.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Ceramic Engng.) [S. 250.] Röh. m.

C. Truesdell. *The effect of viscosity on circulation.* Phys. Rev. (2) **76**, 192—193, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Ein kurzer Bericht, aus dem hervorgeht, daß nach geeigneter Umformung eines allgemeinen Zirkulationstheorems von JEFFREYS der Mechanismus der Zirkulationsänderung in einer zähen und kompressiblen Flüssigkeit auf drei Anteile zurückgeführt wurde, für die Deutungen gegeben wurden. Görtler.

D. Bershader. *Momentum thickness development in a turbulent boundary layer at $M = 1,7$.* Phys. Rev. (2) **76**, 171—172, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Aus interferometrischen Messungen der Dichteprofile in der turbulenten, wandnahen Grenzschicht des Bereichs gleichförmiger Strömung in einer rechteckigen Lavaldüse wurden auf Grund gewisser, nicht angegebener Annahmen die Geschwindigkeitsprofile ermittelt. Es ergab sich eine positive zweite Ableitung der Impulsdicke nach der Koordinate in Strömungsrichtung entgegen dem, was bei Anwendung der für inkompressible turbulente Grenzschichten gültigen Wandschubspannungsformel herauskommt. Zahlenergebnisse werden in diesem kurzen, 23 Zeilen umfassenden Bericht nicht mitgeteilt (außer MACHsche Zahl 1,7 und REYNOLDSSche Zahl $5 \cdot 10^3$ gebildet mit der Impulsdicke). Versuche bei anderen Werten von M und Re wird Verf. gemeinsam mit R. LADENBURG vornehmen. Görtler.

Carl Drucker. *Die Oberflächenspannungscorrection des Capillarviscosimeters. II.* Acta Chem. Scand. 2, 883—889, 1948, Nr. 10. (Uppsala, Phys. Chem. Inst.) [S. 251.]
Kappller.

Joseph I. Hunter. *Measurements of ultrasonic absorption in viscous liquids.* Phys. Rev. (2) 75, 1627—1628, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (John Carroll Univ.) [S. 294.]

John D. Ferry, J. N. Ashworth and W. W. Sawyer. *Rigidities of polyisobutylene and polyvinyl acetate solutions from wave propagation measurements.* Phys. Rev. (2) 75, 1284, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) [S. 236.]
Meyer-Eppler.

H. D. Conway. *The bending of symmetrically loaded circular plates of variable thickness.* J appl. Mech. 15, 1, 1948, Nr. 1. (Cornell Univ., Dep. Mech.) Behandelt wird das Problem einer symmetrisch belasteten Kreisplatte mit zentraler Bohrung für den Fall, daß die Dicke der Platte proportional mit dem Abstand vom Zentrum wächst. Sechs verschiedene Fälle für die Unterstützung der Platte und die Art ihrer Belastung werden durchgerechnet und die dabei auftretenden Zugkräfte und Verformungen ermittelt. Als Funktion des Verhältnisses zwischen dem äußeren Radius a der Platte und dem Radius b der zentralen Bohrung werden zwei Größen α und β berechnet, die dadurch definiert sind, daß man den Maximalwert $\sigma_{r,\max}$ der radialen Zugspannung und den Maximalwert der dadurch bewirkten Deformation ω_{\max} zu $\sigma_{r,\max} = \alpha \cdot qa^2/H^2$ und $\omega_{\max} = \beta \cdot qa^4/EH^3$ setzt. Hierbei bedeutet q die Größe der gleichmäßig verteilten Belastung, H die Dicke der Platte an der äußeren Peripherie, E den YOUNG'schen Modul. Henning.

W. A. Nash. *Effect of a concentric reinforcing ring on stiffness and strength of a circular plate.* J. appl. Mech. 15, 25, 1948, Nr. 1. (Ann Arbor, Mich., Univ.) Es wird untersucht, wie sich bei einer Kreisplatte, die an der Peripherie festgelegt ist wie etwa der Boden eines zylindrischen Gefäßes, die Maximalwerte der normalgerichteten Verschiebung, der radialen und der tangentialen Zugspannungen ändern, wenn die Platte an ihrer Oberfläche durch einen schmalen konzentrischen Kreisring verstärkt wird. Die Berechnung wurde durch einen Versuch bestätigt. Es wurde eine Kreisplatte von 20 cm Durchmesser und 1,25 mm Dicke durch Erhöhung des Luftdruckes um 1 oder 2 Atm. belastet sowohl für den Fall, daß keine Verstärkung vorhanden war als auch für den Fall, daß der Verstärkerring den halben Radius der Kreisfläche besaß und für die verstärkte Platte die dimensionslose Zahl $E I_r / a D$ den Wert 10 annimmt. Hierbei bedeutet a den Radius der Kreisscheibe, I_r das Trägheitsmoment in Bezug auf die Symmetrieachse, E den Elastizitätsmodul und D die Verbiegungssteifigkeit (flexural rigidity). Durch die Verstärkung wird bewirkt, daß die genannten elastischen Größen auf etwa den dritten Teil zurückgehen. Henning.

Heinz M. Hiersig. *Leistungssteigerung an hochbelasteten Zahnradern.* Ein Beitrag zur Frage der Zahngestaltung. Stahl und Eisen 69, 695—701, 1949, Nr. 20. (29. Sept.) (Düsseldorf.)

H. Bürnheim. *Über die schwingungsfreie Aufstellung von ortsfesten Maschinen.* Werkstatt u. Betrieb 82, 345—348, 1949, Nr. 10. (Okt.) (Berlebeck/Lippe.)

***Bruno Eck.** *Technische Strömungslehre.* Dritte, verbesserte und erweiterte Aufl. Mit 372 Abb. im Text, X u. 398 S. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer-Verlag, 1949. Brosch. DM 24,— geb. DM 27,—. [S. 173.]
Schön.

Théodore de Karman. *L'aérodynamique dans l'art de l'ingénieur.* Mém. Soc. Ing. Civils France 101, 155—178, 1949 (Juli.) (Centenaire II.) (Pasadena, Calif., Inst.

Technol.) Im Anschluß an das Brückenunglück in USA im Jahre 1940, bei dem die 854 m lange Tacoma Narrows-Brücke zusammenbrach, erhebt dieser Aufsatz die Forderung, daß der Ingenieur sich stärker als bisher mit der Aerodynamik zu befassen hat. Die dadurch aufgeworfenen Probleme werden nach drei Gesichtspunkten: Luftdruck auf Fahrzeuge, Luftwirkungen auf Eisen- und andere Konstruktionen, Wirkungen des Windbruchs behandelt und ziemlich allgemein dargestellt. An vielen anschaulichen Figuren wird die Problematik erläutert. Berechnungen werden nicht vorgenommen. Wolff.

E. Roth und R. Säger. *Kritische Betrachtungen über die Verfahren von S. Dufrénois und O. von Eberhard zur Bestimmung der ballistischen Luftdichte (Ballistische Störungstheorie).* Schweiz. Arch. 14, 22—32, 1948, Nr. 1. Die Methoden zur Bestimmung der ballistischen Luftdichte von DUFRENOIS (O. KIHM und R. SÄGER, Schweiz. Arch. 7, 121, 1941) und von EBERHARD (Art. Monatshefte 17, 1, 1923) werden miteinander verglichen, wobei an Hand verschiedener Beispiele gezeigt wird, daß die erstere die besseren Werte der ballistischen Korrekturen ergibt. Aber auch die Methode von EBERHARD genügt den praktischen Anforderungen. Hauk.

3. Wärme

Max Born. *Die Quantenmechanik und der zweite Hauptsatz der Thermodynamik.* Ann. Phys. (6) 3, 107—114, 1948. (Max Planck zum Gedenken.) (1. Aug.) (Edinburgh, Scotl., Univ.) Die Begründung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik aus den Gleichungen der Mechanik wird für die Fälle der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik analysiert. Im Bilde der klassischen Mechanik erscheint die Natur als reversibler Mechanismus. Die thermodynamische Irreversibilität beruht auf einer Reduktion der mechanischen Gleichungen durch eine Mittelung, die der Hypothese der molekularen Unordnung entspricht. Die Thermodynamik wird also auf eine verfälschte Mechanik zurückgeführt und daher ist klar, daß kein Widerspruch zwischen Mechanik und Thermodynamik besteht; denn sie beruhen auf verschiedenen Grundannahmen. Andererseits ist diese „Fälschung“ gerechtfertigt; sie ist ein Ausdruck für die Unkenntnis der mikroskopischen Einzelheiten. „Die Nichtumkehrbarkeit des Naturgeschehens ist im Rahmen dieser Auffassung eine praktische Angelegenheit, bedingt durch die Grenzen menschlicher Technik der Beobachtung und Berechnung“. Anders und befriedigender liegt die Sache vom Standpunkt der Quantenmechanik aus. Die Wurzel der Irreversibilität, die jetzt keine rein praktische Angelegenheit mehr sondern prinzipieller Natur ist, liegt schon in den quantenmechanischen Grundlagen, nämlich darin, daß die dynamischen Elementarprozesse statistisch unabhängige Übergänge sind. Durch die Einführung der Entropie wird nur alles ins rechte Licht gerückt. Im Einzelnen ergibt sich eine sehr elegante Begründung des BOLTZMANN-Faktors und der entsprechenden verallgemeinerten Formeln der GIBBSschen statistischen Mechanik. (Vgl. auch BORN und GREEN, Proc. Roy. Soc. London A 192, 166, 1948).

Meixner.

Helmut Steinwedel und J. Hans D. Jensen. *Zur Zustandsgleichung bei hohen Temperaturen und Dichten.* Z. Phys. 125, 394—404, 1949, Nr. 4/6. (10. Dez. 1948.) (Hannover, T. H., Inst. theor. Phys.) [S. 212.] Steinwedel.

C. A. Hollingsworth. *The transverse boundary of the random coil.* J. Chem. Phys. 17, 97—99, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Dep. Chem.) [S. 237.] A. Münster.

Paul J. Flory. *The configuration of real polymer chains.* J. Chem. Phys. **17**, 303 bis 310, 1949, Nr. 3. (März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) [S. 238.] A. Münster.

J. O. Halford. *Contribution of the deviation from perfect gas behavior to the entropy and heat capacity. Water and benzene.* J. Chem. Phys. **17**, 405—408, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Chem. Dep.) Bei der Berechnung der Entropie und Wärmekapazität eines Gases aus thermischen Daten und Dampfdrücken muß das nichtideale Verhalten des Gases berücksichtigt werden. An Wasserdampf und Benzoldampf werden die korrekten, durch nichtideales Verhalten verursachten Abweichungen der Entropie und Wärmekapazität mit den Abweichungen verglichen, die man bei der meist üblichen Anwendung der BERTHELOTSchen Zustandsgleichung errechnet. Es zeigt sich, daß man die Entropieabweichung der Dämpfe normaler, nicht assoziierter Flüssigkeiten mit Hilfe der modifizierten BERTHELOTSchen Gleichung bei begrenzten Drücken mit angenäherter Genauigkeit berechnen kann, daß aber für Wasser und die niederen Alkohole mit dieser Gleichung keine befriedigenden Resultate erhalten werden. Ein ähnliches Ergebnis wird hinsichtlich der Wärmekapazitätsabweichungen mitgeteilt. — Weiterhin wird gezeigt, wie man mit Hilfe der CLAPEYRONschen Gleichung die Temperaturabhängigkeit des zweiten Virialkoeffizienten B der vereinfachten Virialzustandsgleichung $pV = RT + Bp$ berechnen kann, wenn die Temperaturabhängigkeit des Dampfdrucks und der Verdampfungswärme einer Substanz bekannt sind. Es werden Gleichungen angegeben zur Berechnung der Entropie- und Wärmekapazitätsinkremente mit Hilfe der Funktion dB/dT . — Ist B relativ klein und nur eine Funktion der Temperatur, so kann auch die Fugazität zur Wiedergabe des Entropieinkrements herangezogen werden. Buchholz.

D. Turnbull and J. C. Fisher. *Rate of nucleation in condensed systems.* J. Chem. Phys. **17**, 71—73, 1949, Nr. 1. (Jan.); Berichtigung ebenda S. 429, Nr. 4. (Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) Ausgehend von der Keimbildungstheorie von VOLMER, BECKER und Mitarbeitern und der Theorie der absoluten Reaktionsgeschwindigkeiten wird ein Ausdruck für die Keimbildungsgeschwindigkeit in kondensierten Systemen hergeleitet. Meixner.

Jørgen Koefoed. *On the thermodynamics of λ -transitions.* Acta Chem. Scand. **2**, 53 bis 62, 1948, Nr. 1. (Kopenhagen, Univ., Fys.-Kem. Inst.) Die EHRENFESTsche Theorie wird abgelehnt, nach der die λ -Umwandlung des flüssigen He zwischen 1,2° und 3° K eine sogenannte Umwandlung zweiter Ordnung zwischen zwei hypothetisch angenommenen Pseudophasen ist. Umwandlungen erster Ordnung zwischen zwei normalen Phasen sind charakterisiert durch eine Diskontinuität in den ersten Derivaten S und V der GIBBSschen freien Energie, während bei der λ -Umwandlung des He eine Kontinuität in S und V , aber eine Diskontinuität in den zweiten Derivaten der freien Energie, z. B. in der spez. Wärme und dem thermischen Ausdehnungskoeffizienten, beobachtet wird. Es wird eine Theorie entwickelt, nach der das flüssige He in dem Temperaturbereich der Umwandlung aus einer Phase und zwei Komponenten besteht. Die zwei Komponenten werden als eine Art isomere Modifikation aufgefaßt, derart, daß das System in einem Phasenregelsinn als einkomponentig angesehen werden muß (als Vergleich wird para-ortho-Wasserstoff hingestellt). Es wird gezeigt, daß bei vollkommener aber nichtidealer Mischbarkeit der beiden ineinander übergehbaren Pseudokomponenten bei Auftragung der spez. Wärme gegen die Temperatur bei der Umwandlung eine steile Spitze auftritt, ähnlich wie sie bei der λ -Umwandlung gefunden wurde. Nur bei kritischer Mischbarkeit der beiden Komponenten wird die Umwandlung eine wahre Umwandlung zweiter Ordnung im EHRENFESTschen Sinn. An einem

Modell wird gezeigt, daß eine solche Aufspaltung in zwei Pseudokomponenten auch mit statistischen Argumenten vertretbar ist. Buchholz.

Robert L. Scott. *The thermodynamics of high polymer solutions IV. Phase equilibria in the ternary system: polymer-liquid 1-liquid 2.* J. Chem. Phys. **17**, 268—279, 1949, Nr. 3. (März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) [S. 237.]

Robert L. Scott. *The thermodynamics of high polymer solutions. V. Phase equilibria in the ternary system: polymer 1-polymer 2-solvent.* J. Chem. Phys. **17**, 279—284, 1949, Nr. 3. (März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) [S. 238.]

A. Münster.

John G. Kirkwood and Frank P. Buff. *The statistical mechanical theory of surface tension.* J. Chem. Phys. **17**, 338—343, 1949, Nr. 3. (März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Cates and Crellin Lab. Chem.) [S. 252.] Kappler.

Terrell L. Hill. *Thermodynamic transition from adsorption to solution.* J. Chem. Phys. **17**, 507, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Die Arbeit befaßt sich mit der thermodynamischen Behandlung von Systemen, die aus einem idealen Gas *A* im Gleichgewicht mit einer kondensierten Phase *B* bestehen. Man kann solche Gleichgewichte entweder als Adsorptionsgleichgewichte auffassen (z. B. H_2 -Pd) oder als Dampfdruckgleichgewichte einer Lösung (z. B. H_2O -NaCl-Lösung), aber es kommen auch Übergangsfälle vor wie Benzol-Gummi, wo das Adsorptionsgleichgewicht bei kleinen Benzoldrucken übergeht in ein Lösungsgleichgewicht bei hohen Benzoldrucken. Eine eindeutige thermodynamische Behandlung solcher Übergangsfälle läßt sich auf zwei Wegen durchführen: Entweder nach den Standardmethoden der Thermodynamik der Mischphasen oder nach einer vom Verf. angegebenen Methode, die sich für den Spezialfall eines reinen Adsorptionsgleichgewichtes mit einer von HILL früher angegebenen Methode (J. Chem. Phys. **17**, 503, 1949) deckt, aber den Vorteil besitzt, ganz allgemein brauchbar zu sein. Die entwickelten Gleichungen stellen eine Beziehung her zwischen den partiellen molaren Größen und verwandten Differentialgrößen, die sich durch Ableitung der Differenzen $U-U_0$, $H-H_0$, $S-S_0$ usw. nach den Molzahlen ergeben, wobei sich H_0 , U_0 , S_0 usw. auf die reine kondensierte Phase des Stoffes *B* beziehen. Buchholz.

I. Amdur. *Calculation of transport properties of gases.* J. Chem. Phys. **17**, 100—101, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) [S. 240]

R. B. Bernstein. *Note on transient pressure effect in effusion.* J. Chem. Phys. **17**, 209—210, 1949, Nr. 2. (Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) [S. 240.] Meixner.

R. P. Feynman, N. Metropolis and E. Teller. *Equations of state of elements based on the generalized Fermi-Thomas theory.* Phys. Rev. (2) **75**, 1561—1573, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Los Alamos, N. Mex., Univ. California, Scient. Lab.) Die Differentialgleichung des statistischen Atommodells von FERMI-THOMAS wird ohne und mit Austausch, für $T = 0$, bei niedrigen und hohen Temperaturen numerisch integriert. Viele genaue Tabellen werden gegeben. Daraus wird die Zustandsgleichung der Materie bei hohen Drucken gewonnen. Ähnlichkeitsbetrachtungen führen zum Virial-Theorem und zu Beziehungen zwischen den Lösungen, welche zu verschiedenen Ordnungszahlen *Z* der Atome gehören. Meixner.

R. S. Spencer and G. D. Gilmore. *Equation of state for polystyrene.* Phys. Rev. (2) **75**, 1300, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dow Chem. Co.) [S. 237.] A. Münster.

Edouard Calvet. *Nouveau microcalorimètre différentiel et à compensation.* C. R. 226, 1702—1704, 1948, Nr. 21. Zwei möglichst gleichartige Kalorimeter sind zusammen mit einem Umschalter und einem empfindlichen ZERNICKE-Galvanometer in einen Kupferblock eingebaut, der seinerseits von einem Mantelgefäß mit Temperatur-Regelung umgeben ist. Die Kalorimeter sind mit zahlreichen (192 Paare) Thermo-elementen aus Kupfer und Konstantan versehen, die derartig gegeneinander geschaltet sind, daß gleiche Temperatur-Änderungen beider Kalorimeter im Galvanometer nicht zur Geltung kommen. Bei Ermittlung thermischer Effekte wird die in dem einen Kalorimeter erzeugte Wärme durch den PELTIEREeffekt gemessen und wieder ausgeglichen. Die Einstellung des Galvanometerspiegels wird mittels einer periskopartigen Einrichtung, die sich am Kupferblock befindet, verfolgt. Als Beispiel für die Brauchbarkeit des Gerätes wird mitgeteilt, daß die Wärmeerzeugung von Bakterien über einen Zeitabschnitt von 10 bis 15 Tagen durch Registrierung verfolgt werden konnte, ohne daß sich die Nullstellung des Galvanometers in merkbarer Weise geändert hatte. Ein Galvanometerausschlag von 1 mm (bei einem Skalenabstand von 1 m) entsprach einer Wärmeerzeugung von 10^{-6} cal/Stunde.

Henning.

Lennart Smith und Lars Bjellerup. *Neue Versuche mit beweglicher calorimetrischer Bombe.* Acta Chem. Scand. 1, 566—570, 1947, Nr. 6. (Lund, Univ., Chem. Inst. Org. Abt.) Mittels einer Vorrichtung, die aus einem Rad, zwei Zapfen und Draht besteht, ist es möglich, eine calorimetrische Bombe rotieren zu lassen oder sie in schaukelnde Bewegung mit großen Amplituden zu versetzen. Infolge der guten Durchmischung des Bombeninhaltes ist bei chlor- oder bromhaltigen Verbindungen die Reduktion des Halogens nahezu vollständig. Geprüft wurde die Methode mit α -Bromnaphthalin, Brombenzol und Äthylbromid. Sie wurden zusammen mit Paraffinöl verbrannt, wobei arsenige Säure als Reduktionsmittel diente. Die Bombe wurde bei diesen Verbrennungen etwa 80 sec lang bewegt. Die Korrekturen für die unvollständige Verbrennung des Broms und für die Friktionswärme sind unbedeutend. Für die Verbrennungswärmen der drei Substanzen in der obigen Reihenfolge wurden 5800, 4737 und 1578 cal/gr gefunden. Die Übereinstimmung mit den Werten anderer Autoren ist sehr gut.

M. Wiedemann.

Bryce L. Crawford jr. and Robert G. Parr. *Simple expression for the heat capacities of gases.* J. Chem. Phys. 16, 233—236, 1948, Nr. 3. (März.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Zur Aufstellung der Formel $C_p^0 = K + \sum a_0 + T \cdot 10^{-3} \cdot \sum a_1 + T^2 \cdot 10^{-6} \sum a_2$ für den Grenzwert C_p^0 (Druck 0) der Molwärme eines Gases als Potenzreihe der absoluten Temperatur T (zwischen $T = 250$ und 1500°K) aus den spektroskopisch ermittelten Schwingungszahlen ω (Maßeinheit cm^{-1}) wird eine Tabelle angegeben, welche für jede Zahl $\mu = \omega/1500$ die (nach der Methode der kleinsten Quadrate ermittelten) Größen a_0 , a_1 und a_2 zu entnehmen gestattet. Die Größe K bezeichnet den translatorischen und rotatorischen Anteil der spezifischen Wärme, dem noch der Unterschied zwischen der spezifischen Wärme bei konstantem Druck und konstantem Volumen hinzuzufügen ist. Bei n Freiheitsgraden ist $K = (n/2 + 1)R$, wobei die Gaskonstante $R = 1,9869 \text{ cal/Mol}$ gesetzt ist. Die in die Berechnung eingehende Größe hc/k (h PLANCKsches Wirkungsquantum, c Lichtgeschwindigkeit, k BOLTZMANNsche Konstante) ist zu $1,4385 \text{ cm} \cdot \text{Grad}$ angesetzt. Als Beispiel wird die Berechnung der Molwärme von CO_2 angegeben:

$\omega \text{ (cm}^{-1}\text{)}$	a_0	a_1	a_2
667,3 (zweimal)	+0,287	+2,789	−1,182
1336,9	−0,813	+3,581	−1,280
2349,3	−0,450	+1,240	−0,004
$C_p^0 = 6,954$	−0,689	$+10,399 \cdot 10^{-3} T$	$−3,648 \cdot 10^{-6} T^2$

Die wichtige Tabelle ist im Folgenden ausführlich wiedergegeben:

μ	ω (cm^{-1})	a_0	a_1	a_2	μ	ω (cm^{-1})	a_0	a_1	a_2
0,00	0	1,987	0,000	0,000	0,85	1275	-0,788	3,663	-1,342
0,10	150	1,856	0,231	-0,102	0,90	1350	-0,819	3,563	-1,267
0,11	165	1,829	0,278	-0,123	0,95	1425	-0,834	3,436	-1,181
0,12	180	1,801	0,329	-0,145	1,00	1500	-0,836	3,288	-1,087
0,13	195	1,770	0,383	-0,169	1,05	1575	-0,827	3,123	-0,988
0,14	210	1,737	0,441	-0,195	1,10	1650	-0,809	2,945	-0,885
0,15	225	1,702	0,502	-0,221	1,15	1725	-0,784	2,759	-0,780
0,16	240	1,665	0,566	-0,249	1,20	1800	-0,753	2,569	-0,675
0,17	255	1,626	0,633	-0,279	1,25	1875	-0,717	2,377	-0,572
0,18	270	1,586	0,702	-0,309	1,30	1950	-0,678	2,185	-0,471
0,19	285	1,544	0,774	-0,341	1,35	2025	-0,637	1,996	-0,374
0,20	300	1,501	0,848	-0,373	1,40	2100	-0,595	1,812	-0,281
0,21	315	1,457	0,924	-0,406	1,45	2175	-0,551	1,632	-0,192
0,22	330	1,411	1,002	-0,440	1,50	2250	-0,508	1,458	-0,107
0,23	345	1,364	1,082	-0,474	1,55	2325	-0,464	1,291	-0,028
0,24	360	1,317	1,163	-0,509	1,60	2400	-0,421	1,132	+0,046
0,25	375	1,268	1,244	-0,544	1,65	2475	-0,380	0,982	0,114
0,26	390	1,218	1,327	-0,580	1,70	2550	-0,341	0,840	0,177
0,27	405	1,169	1,411	-0,616	1,75	2625	-0,302	0,706	0,235
0,28	420	1,118	1,495	-0,652	1,80	2700	-0,265	0,581	0,288
0,29	435	1,067	1,579	-0,687	1,85	2775	-0,231	0,466	0,335
0,30	450	1,016	1,663	-0,723	1,90	2850	-0,198	0,359	0,377
0,31	465	0,964	1,747	-0,759	1,95	2925	-0,167	0,259	0,415
0,32	480	0,912	1,831	-0,794	2,0	3000	-0,139	0,168	0,447
0,33	495	0,861	1,915	-0,829	2,1	3150	-0,09	0,01	0,50
0,34	510	0,809	1,997	-0,863	2,2	3300	-0,04	-0,12	0,53
0,35	525	0,757	2,079	-0,897	2,3	3450	-0,01	-0,22	0,56
0,36	540	0,706	2,160	-0,931	2,4	3600	+0,02	-0,30	0,57
0,37	555	0,655	2,240	-0,964	2,5	3750	+0,04	-0,36	0,57
0,38	570	0,604	2,319	-0,996	2,6	3900	+0,06	-0,41	0,57
0,39	585	0,553	2,396	-1,027	2,8	4200	+0,09	-0,46	0,54
0,40	600	0,503	2,472	-1,058	3,0	4500	+0,10	-0,47	0,50
0,45	675	0,263	2,824	-1,196	3,5	5250	+0,10	-0,39	0,36
0,50	750	+0,044	3,124	-1,308	4,0	6000	+0,07	-0,28	0,24
0,55	825	-0,151	3,365	-1,391	5,0	7500	+0,02	-0,08	0,07
0,60	900	-0,320	3,547	-1,445					
0,65	975	-0,462	3,672	-1,471					
0,70	1050	-0,579	3,741	-1,471					
0,75	1125	-0,671	3,758	-1,448					
0,80	1200	-0,740	3,730	-1,404					

Henning.

John L. Binder. *Thermodynamic functions of CH_3SH and $(\text{CH}_3)_2\text{S}$.* J. Chem. Phys. **17**, 499—500, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Akron, O.) In zwei Tabellen werden die Ergebnisse mitgeteilt, die bei der Berechnung thermodynamischer Eigenschaften (Entropie, spez. Wärme, Enthalpie, freie Bildungsenergie) von Methylmerkaptan und Dimethylsulfid bei einer Reihe von Temperaturen zwischen 298,16° K und 1500° K erhalten wurden.

Buchholz.

G. L. Pickard and F. E. Simon. *The atomic heats of palladium, sodium and mercury at low temperatures.* Proc. Phys. Soc. **61**, 1—8, 1948, Nr. 1. (343) (Oxford, Clarendon Lab.) Die spezifische Wärme von Palladium und Natrium wurde zwischen Helium- und Wasserstoff-Temperaturen gemessen, ferner die spezifische Wärme von Quecksilber im Gebiet von 3,5—90° K. In dem genannten Bereich ergab sich für Palladium die Molwärme C_p praktisch gleich $C_v = 0,0000224 \cdot T^3 + 0,0031 \cdot T$. Das lineare Glied ist der Elektronenwärme zuzuschreiben, die sich somit als überraschend groß ergibt. (Für Nickel bzw. Platin werden die Zahlenfaktoren der Elektronenwärme zu 0,001744 bzw. 0,001607 angegeben). Das Glied mit der 3. Potenz von T gehört der Gitterenergie zu und entspricht der charakteristischen Temperatur $\Theta = 275^\circ$ K. Natrium zeigte in mehrerer Beziehung ein etwas anomales Verhalten. Bei Quecksilber wurde die von BRIDGMAN vermutete Umwandlungstemperatur nicht gefunden. — Zum Schluß geben die Autoren auf Grund eigener und anderweitiger Beobachtungsdaten im Bereich von 0—300° K von 10 zu 10° fortschreitende Tabellen über spezifische Wärme, Entropie, Enthalpie und thermodynamisches Potential der drei genannten Metalle. Henning.

W. Traupel. *Stationäre Wärmeleitungsvorgänge in Platten, Zylindern und Kugeln.* Schweizer Arch. **14**, 193—205, 1948, Nr. 7. Mit Hilfe des Superpositionsprinzips wird aus dem von GRÖBER-ERK behandelten Spezialfall für eine ebene Platte, einen Zylinder und eine Kugel der zeitliche Verlauf des Temperaturfeldes und die übertragene Wärmemenge berechnet, unter der Voraussetzung, daß die Temperatur des die Wärme übertragenden Mediums eine gegebene Funktion der Zeit ist. Die Temperatur- und Wärmefunktionen sind für die drei Körper graphisch dargestellt. Als Beispiel werden die Temperaturdifferenzen in einem Turbinenrotor im Verlauf des Anheizens berechnet. Hauk.

K. Elser. *Wärmeübergangsmessungen an Quecksilber.* Schweizer Arch. **14**, 330—336, 1948, Nr. 11. (Inst. f. Thermodynamik der E. T. H. Zürich.) Es wird die Versuchsanlage und die Versuchsdurchführung zur Messung des Wärmeüberganges an Quecksilber bei stationärer turbulenter Strömung in einem Rohr und damit für den Bereich kleiner PRANDTLscher Zahlen (Größenordnung $Pr = 10^{-2}$) eingehend beschrieben. Ein Vergleich der Meßergebnisse mit den theoretischen Gleichungen von PRANDTL-TEN BOSCH, v. KÄRMÄN, HOFMANN und eigenen Berechnungen ergibt, daß die Meßwerte um etwa den Faktor 5 zu tief liegen. Eine eindeutige Erklärung dieser Diskrepanz kann nicht gegeben werden und soll durch weitere Versuche herbeigeführt werden. Hauk.

H. S. Strickler. *Thermal conductivity of gases and aggregate matter.* J. Chem. Phys. **17**, 427—428, 1949, Nr. 4. (Apr.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp., Res. Lab.) Da die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit k eines Gases bei hohen Temperaturen sehr schwierig ist, bestimmte Verf. k eines porösen Materials (z. B. Magnesia oder Kieselgur), in dessen Poren sich das zu untersuchende Gas befindet, bei verschiedenen Porengrößen und extrapolierte auf die Porosität = 100%. Beim Beladen desselben porösen Materials mit verschiedenen Gasen kann so auch das Verhältnis der k -Werte der einzelnen Gase bestimmt werden, ohne daß eine Extrapolation notwendig ist. Aus vorliegenden Literaturdaten werden so folgende k -Werte (in 10^{-4} cgs-Einheiten) berechnet: H_2 3,990 bei 0° und 9,444 bei 700° C und N_2 0,5582 bei 0° und 1,431 bei 700°. O. Fuchs.

K. R. Atkins. *Transfer rates in liquid helium films.* Nature **161**, 925—927, 1948, Nr. 4102. Taucht ein Gefäß A mit offenem kapillarem Rohr in ein mit He II gefülltes größeres Gefäß B , so zeigt sich, daß die Geschwindigkeit, mit der das Helium von einem Gefäß in das andere längs eines Flüssigkeitsfilms an der Kapillare von A hinübersteigt, um so größer ist, je kleiner die Höhe H des Filmes, gemessen zwischen dem oberen Rande der Kapillare A und dem oberen Flüssigkeitsspiegel

in den beiden Gefäßen, ist. Die Geschwindigkeit des Transportes hängt bei gleichbleibender Höhe H in komplizierter Weise von der Weite der Kapillare und der Größe des Gefäßes A ab. Entscheidend für den Übertritt scheint nicht ein hydrostatischer Druck, sondern eine Temperaturdifferenz zu sein, die von den in He II auftretenden thermischen Effekten herrührt. Bei künstlicher Erzeugung einer Temperaturdifferenz von $0,001^\circ\text{K}$, dem nach der Theorie von LONDON ein thermomechanischer Druck von 3 cm He entspricht, betrug in der Nähe des Gleichgewichtszustandes bei einer Filmhöhe H von 0,9 cm und einer Temperatur von $1,49^\circ\text{K}$ die übergetretene Menge $38 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^3/\text{sec cm}$. Henning.

R. Berman. *Thermal conductivity of glasses at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **76**, 315—316, 1949, Nr. 2. (15. Juni.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Die Wärmeleitfähigkeit von Quarz und Phönix-Glas wurde in einem Gebiet von 2°K bis 90°K gemessen. Nach der DEBYE'schen Theorie war ursprünglich Proportionalität zur spez. Wärme erwartet worden. Da die Wärmeleitung $K = \text{const.} \cdot c_p \cdot q \cdot A$ ist, wobei c_p die spez. Wärme, q die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und A die freie Weglänge der Wärmewellen bedeuten. q ist wenig temperaturabhängig und A bei Zimmertemperatur von der Größenordnung der Molekülabstände. Für Quarz wurden Kurven der Temperaturabhängigkeit von K und c_p wiedergegeben. Unterhalb 50°K fällt die Kurve, die den Verlauf von K anzeigt, wider Erwarten weniger steil ab als die für c_p . Hieraus schließt Verf., daß die freie Weglänge der Wärmewellen wächst, wenn die Wellenlänge größer als der Molekülabstand wird. Die Temperaturabhängigkeit von A wurde aus obigen Messungen berechnet und wiedergegeben. Danach ist im Gebiet von 2°K bis 20°K A ungefähr proportional $1/T^2$. Eine Vergleichsmessung in Graphit wird kurz erwähnt. Die Wärmeleitung ist bei 90°K etwa 80mal so groß, bei 1°K 50mal kleiner, als in Quarz, c_p ist etwas niedriger und A im ganzen Bereich konstant von der Größenordnung der Atomabstände, etwa 100 Å. Busz.

S. S. Penner. *Radiant heat transfer to receivers moving along the axis of a right circular cylindrical chamber.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 200, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Propuls. Lab.) Angabe einer exakten Formel für Übertragung von Strahlungsenergie auf einen Strahlungsempfänger, der sich längs der Achse eines geraden Zylinders bewegt. Jakob.

A. W. Brewer, B. Cwilong and G. M. B. Dobson. *Measurement of absolute humidity in extremely dry air.* Proc. Phys. Soc. **60**, 52—70, 1948, Nr. 1. (Oxford.) [S. 323.] Henning.

U. Issarescu. *Neue Betrachtungen über die Anwendung der thermodynamischen Hauptsätze im Naßdampfgebiet.* Schweizer Arch. **14**, 65—70, 1948, Nr. 3. (Zürich, E. T. H.) Es wird die thermodynamische Temperaturskala im Naßdampfgebiet auf Grund des ersten Hauptsatzes und der Zustandsgleichung des Naßdampfgebietes abgeleitet. Daraus ergibt sich der Begriff der Entropie und die CLAUDIUS-CLAPEYRON'sche-Gleichung (ohne zweiten thermodynamischen Hauptsatz). Ohne dritten Hauptsatz wird die physikalische Unerreichbarkeit des absoluten Nullpunktes bewiesen. Hauk.

Klaus Stoeckhert. *Amerikanische und englische Hochfrequenz-Vorwärmgeräte.* Kunststoffe **39**, 91—92, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Hannover.) Schön.

G. L. Pickard and F. E. Simon. *A quantitative study of the expansion method for liquefying helium.* Proc. Phys. Soc. London **60**, 405—413, 1948, Nr. 5. (Oxford, Clarendon Lab.) Die Ausbeute der Ausdehnungsmethode für die Verflüssigung des Heliums wurde unter verschiedenen Anfangsbedingungen experimentell ermittelt.— In einem Stahlbehälter von etwa 150 cm^3 Inhalt wurde bei der Temperatur des

siedenden oder sublimierenden Wasserstoffes (7—20° K) isotherm Heliumgas bis zu Drucken von 160 Atm hineingepreßt und anschließend nach Aufhebung des Wärmekontaktes mit der Umgebung adiabatisch durch ein enges Rohr stufenweise entspannt. Dabei verbleibt ein Teil des Heliums verflüssigt in dem Stahlbehälter zurück. Die Ausbeute des Verfahrens wird definiert als der von dem flüssigen Helium eingenommene Volumenanteil des Stahlbehälters. Diese Flüssigkeitsmenge wird bei Kenntnis ihrer Dichte aus ihrer Masse ermittelt, indem die Flüssigkeit durch elektrische Heizung verdampft und in einem Reservoir bei Zimmertemperatur und kleinem Druck volumenometrisch bestimmt wird. Gleichzeitig wurde bei diesen Versuchen die spezifische Wärme (bei konstantem Volumen) des gasförmigen Heliums in Abhängigkeit vom Druck (bis 150 Atm) und der Temperatur (8—20,4° K) sowie die Kompressibilität bzw. das vom Gramm-atom He eingenommene Volumen des Gases in den gleichen Grenzen ermittelt. Es ergaben sich Ausbeuten A bis zu 0,8 d. h. 80%. Ein solches günstiges Ergebnis ist nur möglich, wenn die Wärmekapazität des Behälters klein ist im Verhältnis zur Wärmekapazität des komprimierten Gases. Für Anfangsdrücke zwischen $p = 75$ und 150 Atm sowie Anfangstemperaturen zwischen $T = 10$ und 12° K ließ sich darstellen $A = 5,5p/T + 10(12 - T)$. — Die Atomwärme ergab sich zwischen 7 und 20° K bei einer Dichte von 5 g-Atom/l zu $C_v = 3$ merklich unabhängig von der Temperatur, während bei der Dichte 14 g-Atom/l mit sinkender Temperatur ein schwacher Abfall (von 3,0 auf 2,7) festgestellt wurde. — Aus den mitgeteilten Tabellen sei folgender Auszug wiedergegeben

Atomvolumen des He-Gases in cm^3

p in Atm T in Grad K	5	10	50	150
8	88,0	45,5	—	—
10	137,0	64,5	26,5	19,5
15	240,0	112,0	32,0	21,0
20	—	171,0	39,0	23,0

Auf Grund der neuen Versuche konnte die Entropie S des gasförmigen Heliums (im Unterschied zu der Entropie des normal siedenden flüssigen Heliums) in den genannten Grenzen sowie ein Ausdruck für die Ausbeute A im Fall idealer Zustandsänderung zu $A = 32/V_4 \cdot (1 - S_4/4,65)$ berechnet werden. Hierbei bezeichnet V_4 bzw. S_4 Atom-Volumen bzw. Entropie des Gases vor der Entspannung. Beim normalen Siedepunkt wurde für die Flüssigkeit das Atomvolumen zu $32 \text{ cm}^3/\text{g-Atom}$ (es ist sehr bemerkenswert, daß dies größer ist als das Atomvolumen des Gases bei hohen Drucken und tiefen Temperaturen) und für das Gas die Entropie zu 4,65 cal/(g-Atom · ° K) angesetzt. — Die Praxis nähert sich der idealen Ausbeute so weit, daß eine Verbesserung des Verfahrens durch zusätzliche Anwendung des JOULE-THOMSON-Prinzips nicht wesentliche Vorteile zu bieten verspricht.

Henning.

P. Profos. *Die Forschung im Gebiet der Dampferzeugung.* Schweizer Archiv, 14, 33 bis 38, 1948, Nr. 2. (Zürich, E. T. H.) (Antrittsvorlesung an der Eidg. Techn. Hochschule, 22. 2. 1947.) In einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung im Dampfkesselbau wird festgestellt, daß die wissenschaftliche Behandlung der technisch-physikalischen Grundlagen heute als abgeschlossen angesehen werden kann. Weiterer Erforschung bedürfen die Vorgänge, wenn die Randbedingungen und die gegenseitige Beeinflussung, die im Kesselbau, wie gezeigt wird, zum Großteil funktioneller Art und statistisch bestimmt sind, berücksichtigt werden. Dabei sind Modellversuche nicht immer gerechtfertigt, da die physikalische Ähnlichkeit nicht immer gilt, weshalb die Experimente zumeist im Betrieb durch-

zuführen sind. Aber gerade im Kesselbau ist ein Hand-in-Hand-gehen von Forschung und Betrieb notwendig. Durch ein stetiges Ändern der äußeren Bedingungen wird auch in Zukunft viel Forschungsarbeit zu leisten sein. Hauk.

David Altman and S. S. Penner. *Chemical reaction during adiabatic flow through a rocket nozzle.* J. Chem. Phys. **17**, 56—61, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Je Propulsion Lab.) Die thermodynamischen Vorgänge beim Raketenantrieb, speziell die in der Düse, werden erörtert. Für die Abhängigkeit der Temperatur eines durch die Düse strömenden Gases von der Zeit und vom Abstand von der Düsenöffnung werden Gleichungen angegeben. Die Ergebnisse werden speziell auf die Zersetzung von Stickoxyd gemäß $2\text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2 + \text{O}_2$ bei Abwesenheit anderer Substanzen, die mit NO reagieren könnten, angewendet. Es ergibt sich, daß sich die Temperatur in der Düse so rasch ändert, daß unterhalb 2800° K (bei einer Temperatur von 3000° in der Raketenkammer) praktisch keine Zersetzungsprodukte des NO auftreten können. O. Fuchs.

J. Coops en H. van Kamp. *Onderzoek tot standaardisering van een apparatuur voor het opnemen van temperatuur-tijd-curven tijdens het smeltproces als criterium voor de zuiverheid.* Chem. Weekblad **45**, 491—493, 1949, Nr. 31. (30. Juli.) (Amsterdam, Univ., Scheikdg. Lab.) Bei der Messung des Schmelzpunkts und bei der Aufnahme von Schmelzkurven, die ein Kriterium für die Reinheit der untersuchten Stoffe bieten, ist es wichtig, daß die Wärme gleichmäßig zugeführt wird, und daß sich zwischen den beiden Phasen thermisches Gleichgewicht einstellt. Die Verff. schildern zunächst kurz die verschiedenen Verfahren, besonders diejenigen, bei denen das Rühren vermieden wird. Auf Grund der Ergebnisse einiger Vorprüfungen entwarfen die Verff. einen neuen Apparat zur Aufnahme von Schmelzkurven, von dem eine Skizze beigelegt ist. Der große Kupferblock, der wärmetechnisch gut isoliert ist und durch eine eingelegte, elektrisch isolierte Heizspirale erwärmt wird, zeichnet sich durch geringe thermische Trägheit aus. Das Präparatengläschen mit dem darin angebrachten Thermometer wird in eine Höhlung des Blocks geschoben und darin verschlossen und befestigt. Der Apparat ist sehr einfach zu bedienen und er soll auch bei Temperaturen von 175° C noch einwandfrei arbeiten. Da Kühlung durch einen Luftstrom vorgesehen ist, beabsichtigen die Verff., ihn auch noch bei Temperaturen zwischen +20° und —20° C zu verwenden, indem sie die Luft durch Kohlensäure-Aceton vorkühlen. Bei Abschluß dieser Veröffentlichung war die Konstruktion beinahe abgeschlossen. M. Wiedemann.

J. Karle. *Evaporation of polar hydrocarbon monolayers.* J. Chem. Phys. **17**, 500, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., U. S. Navel Res. Lab.) [S. 254.] H. Mayer.

Alan W. Searcy. *The strength of the hydrogen bond in water.* J. Chem. Phys. **17**, 210—211, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) Die Sublimationsenergie E läßt sich ansetzen in der Form $E = a/r^3 + b/r^6 - c/r^{12}$; darin bedeuten das 1. Glied die Dipolenergie, das 2. die LONDONSche Energie und das 3. die Abstoßungsenergie. a/r^3 wird beim Eis gleich der Summe der Energien der beiden Wasserstoffbindungen gesetzt. Die Anwendung der Energiegleichung auf Eis einerseits und einige unpolare Verbindungen ähnlicher Größe (Ne, CH₄ u. a.) andererseits, deren E bekannt ist, erlaubt eine Bestimmung der drei Energieanteile des Wassers, zu: $a/r^3 = 12,8 \pm 1$ kcal/Mol, d. h. Dipolenergie pro Wasserstoffbindung = $6,4 \pm 0,5$; $b/r^6 = 2,6 \pm 1,5$ und $c/r^{12} = 4,5 \pm 0,5$. O. Fuchs.

Gilson H. Rohrback. *Calculation of the energy of vaporization of perfluoro-cyclopentane, from intermolecular forces.* J. Chem. Phys. **17**, 547—549, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Seattle, Wash., Univ. Washington, Dep. Chem. and Chem. Engng.) Aus Dispersions- und Dichtemessungen an flüssigem Perfluorcyklopentan wurde die

Verdampfungswärme nach der LONDON-MARGENAU-Schen Gleichung für Dispersionskräfte und der SLATER-KIRKWOOD-Schen Gleichung berechnet. Nimmt man als Sitz der intermolekularen Kräfte das Zentrum der Moleküle an, so ist die Übereinstimmung zwischen der berechneten und der experimentell gefundenen Verdampfungswärme schlecht. Betrachtet man jedoch jede CF_3 -Gruppe als Anziehungspunkt für entsprechende Gruppen in den anderen Molekülen, wobei man eine gewisse Orientierung der Moleküle annehmen muß, so ist die Übereinstimmung befriedigend. Es zeigt sich, daß die zusätzliche Berücksichtigung der Dipol-Quadrupolwechselwirkung zu der LONDONSchen Gleichung wesentlich ist.

Buchholz.

Anders Byström and Karl Erik Almin. *X-ray investigation of gold-cadmium alloys rich in gold*. Acta Chem. Scand. 1, 76—89, 1947, Nr. 1. (Stockholm, Inst. Gen. Inorg. Chem.) [S. 303.]

Wallbaum.

Arne Jonsson, Ingegerd Qvalert and Lars Gunnar Sillén. *Electrometric investigation of equilibria between mercury and halogen ions. III. The „millimolar“ potentials of mercury and the solubility product of mercury (I) chloride*. Acta Chem. Scand. 1, 461—472, 1947, Nr. 5. (Stockholm, Univ., Inst. Inorg. Phys. Chem.) [S. 261.]

Reino Näsänen. *Equilibrium in ammoniacal solution of silver nitrate*. Acta Chem. Scand. 1, 763—769, 1947, Nr. 8. (Helsinki, Univ., Propaedeutic-Chem. Lab.) [S. 263.]

M. Wiedemann.

A. R. Olson and T. R. Simonson. *Salt effect on ionic equilibria*. J. Chem. Phys. 17, 348, 1949, Nr. 3. (März.) (Berkeley, Calif., Univ.) Das Gleichgewicht $\text{Fe}^{+++} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{FeOH}^{++} + \text{H}^+$ in verdünnter Überchlorsäure wurde spektroskopisch (Bestimmung von Fe^{+++} und FeOH^{++}) untersucht. Bei Zusatz von NaClO_4 oder $\text{La}(\text{ClO}_4)_3$ wird das Gleichgewicht nach links verschoben. Die Verschiebung ist gleich groß bei gleichen Normalitäten beider Salze; wenn aber auf gleichen pH-Wert eingestellt wird, verursacht ersteres eine weit größere Verschiebung.

O. Fuchs.

I. I. Sasslawski. *Untersuchung von flüssigen Zweikomponenten-Systemen mit der volumetrischen Methode*. J. appl. Chem. (russ.) 21, 732—738, 1948, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Verf. untersucht die Systeme $\text{H}_2\text{SO}_4\text{—H}_2\text{O}$; $\text{HNO}_3\text{—H}_2\text{O}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH—H}_2\text{O}$ (Tabellen). Mit den Bezeichnungen ΔA (Δd), Differenz der tatsächlichen Atomkonzentration (Dichte) gegenüber der additiv berechneten, findet Verf.: Das Maximum von ΔA entspricht bei verschiedenen Temperaturen unverändert ein und demselben Hydrat: $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$; $\text{HNO}_3 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$; der Absolutbetrag von ΔA fällt für eine Lösung ein und derselben Konzentration gesetzmäßig mit Erhöhung der Temperatur. Die Maxima von Δd und der Kontraktion entsprechen keinem rationalem Verhältnis der Komponenten und sind für die Systeme $\text{H}_2\text{SO}_4\text{—H}_2\text{O}$ und $\text{HNO}_3\text{—H}_2\text{O}$ im Vergleich zum Maximum von ΔA in Richtung höherer Konzentration und für das System Alkohol—Wasser im Vergleich zum Hydrat $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ in Richtung des Wassers (Δd) bzw. in Richtung des Alkohols (Kontraktion) verschoben. Für das System $\text{H}_2\text{SO}_4\text{—H}_2\text{O}$ ist das Maximum der Kontraktion im Vergleich zum Maximum von Δd in Richtung des Wassers verschoben; für das System $\text{HNO}_3\text{—H}_2\text{O}$ liegt das Maximum der Kontraktion zwischen den Konzentrationen, die dem Maximum von ΔA und Δd entsprechen.

Amberger.

Richard C. Tolman. *The effect of droplet size on surface tension*. J. Chem. Phys. 17, 333—337, 1949, Nr. 3 (März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) [S. 252.]

Kappler.

Terrell L. Hill. *Statistical mechanics of adsorption. V. Thermodynamics and heat of adsorption*. J. Chem. Phys. 17, 520—535, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Rochester, N. Y.,

Univ., Dep. Chem.) Es wird die Adsorption eines einzelnen Gases an einem festen oder flüssigen Adsorbenten mit Hilfe klassisch thermodynamischer Begriffe behandelt. Vorausgesetzt wird, daß der Adsorbent vollkommen inert ist, daß also seine thermodynamischen Eigenschaften mit und ohne adsorbierte Moleküle identisch sind (in einem flüssigen Adsorbenten muß das Gas unlöslich sein). Infolgedessen werden allein die thermodynamischen Funktionen der adsorbierten Moleküle betrachtet. Die Oberfläche des Adsorbenten soll von Druck und Temperatur unabhängig sein. Zunächst wird ausgehend von der HELMHOLTZ-GIBBS-Gleichung für die freie Enthalpie die bekannte „GIBBSsche Gleichung“ für φ in Abhängigkeit von p bei konstantem T und konstanter Anzahl pro cem adsorbierter Molekülen abgeleitet, wobei φ der zweidimensionale Spreitungsdruck und p der Gleichgewichtsdampfdruck der adsorbierten Moleküle ist. Anschließend werden Gleichungen für die integrale und die isotherme Adsorptionswärme entwickelt. Die Entropieänderungen bei der Adsorption unter der Annahme eines reversiblen Prozesses und unter der Annahme eines irreversiblen Prozesses werden erörtert. Es wird eine Gleichung für die Wärmekapazität der adsorbierten Moleküle angegeben und die Entropieänderung der adsorbierten Moleküle bei einer Temperaturänderung mit Hilfe dieser Wärmekapazität ausgedrückt. Die Abhängigkeit des Gleichgewichtsdampfdruckes der adsorbierten Moleküle von der Temperatur nach Art der CLAUDIUS-CLAPEYRONschen Beziehung wird behandelt. Bei konstantem Spreitungsdruck φ wird gefunden $(\delta \ln p / \delta T)_{\varphi} = -\Delta H / RT^2$, wobei ΔH die Enthalpieänderung bei der Adsorption bedeutet. Es werden kurz Anleitungen für die Anwendung der entwickelten Gleichungen auf experimentelle Ergebnisse gegeben. Die Hysteresiserscheinungen bei der Adsorption werden besprochen.

Buchholz.

O. M. Todess und A. K. Bondarewa. Zur Theorie der Adsorptionsgleichgewichte an uneinheitlichen Oberflächen. J. appl. Chem. (russ.) 21, 693—707, 1948, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) [S. 254.]

Amburger.

Atte Meretoja und Eero Tammila. The kinetics of the Cannizzaro reaction. The free energy, heat content and entropy of activation. Acta Chem. Scand. 2, 358—364, 1948, Nr. 4. (Helsinki, Univ., Chem. Inst.) In einer früheren Arbeit wurden die experimentellen Ergebnisse mitgeteilt, die bei der Untersuchung der Kinetik der CANNIZZARO-Reaktion von Benzaldehyd und einigen substituierten Benzaldehyden in wäßrigem Methylalkohol erhalten wurden. Es wurden die Parameter (A_c und E_c) der ARRHENIUS-Gleichung $K = A \cdot e^{-E/RT}$ für Lösungen konstanter Lösungsmittelzusammensetzung angegeben. Die entsprechenden Parameter (A_D und E_D) in isodielektrischen Lösungsmittelgemischen können daraus, wie in einer zweiten Arbeit gezeigt wurde, nach einem graphischen Verfahren bestimmt werden. Trägt man die Aktivierungsenergie E_D gegen $1/D$ (D = Dielektrizitätskonstante) auf und extrapoliert auf $1/D \rightarrow 0$, so erhält man daraus $E_{D\infty}$. Mit Hilfe von A_c , E_c , A_D , E_D und der Konstanten $E_{D\infty}$ können die freie Aktivierungsenergie, die Aktivierungsenthalpie und die Aktivierungsentropie sowie deren nichtelektrischer und dielektrischer Anteil berechnet werden. Die Ergebnisse der Berechnung für Benzaldehyd in verschiedenen Wasser-Methanolgemischen sind tabelliert. Die Annahme wird gefestigt, daß der geschwindigkeitsbestimmende Schritt der Reaktion $\text{RH}(\text{OH})\text{C}-\text{O}^- + \text{RHC}=\text{O} \rightarrow \text{RH}(\text{OH})\text{C}-\text{O}-\text{RHC}\text{O}^-$ ist, dem voraus ein Gleichgewicht $\text{RHC}=\text{O} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{RH}(\text{OH})\text{CO}^-$ existiert. Für letzteres Gleichgewicht wird überschlagsmäßig eine so große Gleichgewichtskonstante berechnet, daß der auf der rechten Seite stehende Komplex ein wahres Molekül sein muß und nicht nur ein kurzlebiger Kollisionskomplex. In einer Tabelle werden die freie Aktivierungsenergie, die Aktivierungsenthalpie und Aktivierungsentropie der CANNIZZARO-Reaktion einiger substituierten Benzaldehyde in 46%igem Methylalkohol und in 50%igem Dioxan verglichen.

Buchholz.

E. Brunner. *The thermodynamic properties of activated complexes.* J. Chem. Phys. **17**, 346, 1949, Nr. 3. (März.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Es wird eine Gleichung vorgeschlagen für die freie Aktivierungsenergie bei der Bildung eines aktivierten Molekülkomplexes. Buchholz.

Warren Watanabe and F. H. Westheimer. *The kinetics of the chromic acid oxidation of isopropyl alcohol. The induced oxidation of manganous ion.* J. Chem. Phys. **17**, 61—70, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., George Herbert Jones Lab.) Verf. untersuchten die Kinetik der Oxydation von Isopropylalkohol zu Aceton mit Chromsäure in Gegenwart von Mn^{++} -Ionen. Hierbei geht Mn^{++} in MnO_2 über. Bei Abwesenheit von Isopropylalkohol findet aus Chromsäure und Mn^{++} allein keine MnO_2 -Bildung statt, auch nicht in Gegenwart von Aceton. Die MnO_2 -Bildung wird also durch den Isopropylalkohol verursacht. Ohne Mn^{++} verläuft die Oxydation des Isopropylalkohols bis zu doppelt so schnell. Die Versuche, die für die verschiedensten Mischungsverhältnisse der Reaktionspartner ausgeführt wurden, ergaben folgenden Reaktionsverlauf: $HCrO_4^- + CH_3CHOHCH_3 \rightarrow Cr^4 + CH_3COCH_3$; $Cr^4 + Mn^{++} \rightarrow Cr^{+++} + Mn^{+++}$; $2 Mn^{+++} + 2 H_2O \rightarrow Mn^{++} + MnO_2 + 4 H^+$; hierbei bedeutet Cr^4 einen Komplex mit vierwertigem (evtl. auch fünfwertigem) Cr. Bei Abwesenheit von Mn^{++} verläuft die Reaktion komplizierter, verschiedene Möglichkeiten werden diskutiert. O. Fuchs.

M. Szwarc. *The high frequency factors of „unimolecular“ reactions.* J. Chem. Phys. **17**, 107—108, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Chem.) Verf. behandelt die Kinetik folgenden Vorganges: Das Molekül *A* zerfällt thermisch in *B* und *C*; *B* selbst zerfällt in *D* und ein aktives Teilchen C_1 ; *C* und C_1 reagieren sofort mit *A* unter Rückbildung von *B*. Der Zerfall von *B* soll schneller verlaufen als irgendeine andere Reaktion, an der *B* beteiligt ist. Ein Beispiel hierfür gibt folgendes (hypothetische!) Schema des thermischen Zerfalls von Propylen: $CH_2 = CH - CH_3 \rightarrow CH_2 = CH - CH_2 \cdot + H$; $CH_2 = CH - CH_3 \rightarrow CH_2 = C = CH_2 + H$; $CH_2 = CH - CH_3 + H \rightarrow CH_2 = CH - CH_2 \cdot + H_2$. Die Geschwindigkeitsgleichung wird für den allgemeinen Fall aufgestellt und integriert. Für die Frequenzfaktoren solcher Vorgänge ergibt sich eine Größenordnung von 10^{24} — 10^{26} sec^{-1} ; so hohe Werte treten auch bei der Zersetzung von Explosivstoffen auf. O. Fuchs.

M. Szwarc. *The kinetics of the thermal decomposition of propylene.* J. Chem. Phys. **17**, 284—291, 1949, Nr. 3. (März.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Chem.) Verf. untersuchte die thermische Zersetzung von Propylen in einem Quarzrohr zwischen 680 und 870° C, zwischen 2 und 14 mm Hg-Druck und für Verweilzeiten von 0,1—0,6 sec. Als Zersetzungsprodukte, deren Gesamtmenge 0,01—2% betrug, wurden H_2 , CH_4 , C_2H_4 und Allen erhalten; das Verhältnis CH_4/H_2 betrug unabhängig vom Druck und von der Temperatur stets 2 : 1. Die Reaktion ist eine homogene Gasreaktion 1. Ordnung, die Geschwindigkeitskonstante *k* läßt sich darstellen in der Form $k = 1,1 \cdot 10^{13} \exp(-72/RT)$. Zwei Kettenmechanismen, die mit den experimentellen Ergebnissen im Einklang stehen, werden diskutiert. Beiden gemeinsam ist als 1. Reaktionsstufe die Aufspaltung von Propylen in H-Atome und Alkylradikale. Beim 1. Mechanismus reagiert H mit Propylen unter Bildung von C_2H_4 und CH_3 ; CH_3 reagiert mit einer weiteren Propylen unter Bildung von CH_4 ; die Allenbildung kommt durch Disproportionierung von 2 Allylradikalen zustande. Beim 2. Mechanismus wird neben ähnlichen Reaktionen wie vorher die Bildung von Allen + H aus dem Allylradikal angenommen. Eine Entscheidung zwischen beiden Möglichkeiten kann nicht getroffen werden, doch wird der 2. Mechanismus als wahrscheinlicher angenommen. Die Dissoziationsenergie der C-H-Bindung im Propylen wird zu 78 kcal/Mol abgeschätzt. Zusatz von Diallyl zum Propylen hat bis zu 0,2% keinen Einfluß auf *k*, während bei 1% *k* fast doppelt und bei 4% dreimal so groß ist. Zusatz von Allen hat bis zu 8% keinen Einfluß auf *k*. O. Fuchs.

M. Szwarc. *The kinetics of the thermal decomposition of isobutene.* J. Chem. Phys. **17**, 292—295, 1949, Nr. 3. (März.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Chem.) Verf. untersuchte die thermische Zersetzung von Isobuten in einem Quarzrohr zwischen 660 und 809° C und zwischen 1,3 und 15,2 mm Hg (Verweilzeit je etwa 0,2 sec). Die umgesetzte Menge betrug 0,01—2%. Als Zersetzungsprodukte wurden H_2 und CH_4 erhalten, deren Verhältnis bei allen Versuchen 1 : 9 betrug, sowie Allen, dessen Menge ebenso groß war wie die von $H_2 + CH_4$. Es handelt sich um eine homogene Gasreaktion 1. Ordnung (Vergrößerung der Oberfläche des Reaktionsraumes um das sechsfache durch Einfüllen von Quarzwolle hatte keinen Einfluß auf die umgesetzte Menge), die Geschwindigkeitskonstante k läßt sich darstellen in der Form $k = 0,5 \cdot 10^{13} \exp(-67/RT)$. Die Ergebnisse können auf Grund eines Kettenmechanismus verstanden werden, dessen 1. Stufe die Abspaltung von H unter Bildung des Radikals $H_2C = C(CH_3) - CH_2$ darstellt; dieses Radikal gibt Allen + CH_3 und letzteres setzt sich mit Isobuten unter CH_4 -Bildung um. Für die Dissoziationsenergie der C-H-Bindung im Isobuten wird der Wert 76 kcal/Mol berechnet.

O. Fuchs.

Harold S. Johnston and Don M. Yost. *The kinetics of the rapid gas reaction between ozone and nitrogen dioxide.* J. Chem. Phys. **17**, 386—392, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Verf. untersuchten den Verlauf der Gasreaktion $2NO_2 + O_3 = N_2O_5 + O_2$. Als Transportmittel für beide Komponenten dient je O_2 . Der eine O_2 -Strom belädt sich beim Durchgang durch flüssiges N_2O_4 mit NO_2 , der zweite geht durch den Ozonisator. Beide O_2 -Ströme treten tangential in eine Mischkammer von nur 0,2 cm³ Inhalt ein und werden dort innerhalb 0,01 sec gemischt. Das Gemisch gelangt in den Reaktionsraum (Glasröhre von 2 mm innerem Durchmesser und 37 mm Länge, an beiden Enden mit Fenstern versehen). Die Temperatur des Reaktionsraumes wurde von 13—29° variiert; ferner wurde bei verschiedenen Partialdrucken des NO_2 (Verhältnis O_3/NO_2 zwischen 1 und 10 variiert) und bei verschiedenen Strömungsgeschwindigkeiten gemessen. Der Reaktionsverlauf wurde durch Lichtabsorptionsmessungen (Spektralbereich 4400—4800 Å, der photochemisch inaktiv ist) ermittelt; mittels einer Photozelle in Verbindung mit einem Zeitschreiber und einem Oszilloskop konnten Änderungen innerhalb 0,1 sec festgestellt werden. Die unter den verschiedensten Bedingungen erhaltenen Ergebnisse lassen sich darstellen in der Form $-d(O_3)/dt = k(NO_2) \cdot (O_3)$ mit $k = 5,9 \cdot 10^{12} \exp(-E/RT)$. Die Aktivierungsenergie berechnet sich zu $7,0 \pm 0,6$ kcal/Mol. Für den Reaktionsmechanismus werden die beiden Reaktionen $NO_2 + O_3 = NO_3 + O_2$ und $NO_3 + NO_2 + M = N_2O_5 + M$ angenommen, worin M ein beliebiges Molekül oder die Wand bedeuten.

O. Fuchs.

Marguerite Quintin, Pierre Sue et Marie Bizouard. *Echange entre une lame de cuivre marquée par du radiocuiivre et une solution d'ions cuivrique.* C. R. **226**, 1723—1725, 1948, Nr. 21. Das radioaktive Cu_{29}^{64} (Halbwertszeit 12,8 a) wurde an der Oberfläche einer Kupferplatte durch Beschießen mit Deutonen aus dem Isotop Cu_{29}^{63} gewonnen, wobei ein α -Teilchen ausgesandt wird. Nach Umschmelzen der Kupferplatte erhielt man ein Material, in dem der radioaktive Bestandteil gleichmäßig verteilt war. Die spezifische Aktivität wurde dadurch ermittelt, daß eine bestimmte Menge des Kupfers aufgelöst und die Aktivität der Lösung gemessen wurde. Eine mit dem radioaktiven Isotop durchsetzte Kupferplatte wurde in eine 0,5 oder 0,1 normale Lösung von Kupfersulfat gebracht und die Zahl der ausgetauschten Kupfermoleküle zwischen Metallplatte und Lösung durch die Aktivität x der letzteren bestimmt. Erteilt man x zur Zeit $t = \infty$ den Wert x_∞ , so ließen sich die Beobachtungen darstellen durch $\ln x_\infty - x/x_\infty = -kt$. Der extrapolierte Wert x_∞ ergab sich als stark abhängig von der Konzentration der Kupfersulfat-Lösung und von der Vorbehandlung der Oberfläche des Kupferstückes, während k von

beiden Faktoren nur wenig berührt wurde. Aus dem Wert für x_{∞} wurde die Zahl z der Molekülschichten berechnet, deren anfängliches Gehalt an Radiokupfer äquivalent ist der bei Gleichgewicht in die Lösung gegangenen Menge. Es ist, wenn das Metall zunächst gestreckt (ausgewalzt?) und dann die Metalloberfläche vorbehandelt wird

mit $z = \text{ca.}$	Wasser 500	Alkohol 400	Salpetersäure 3000.
-------------------------	---------------	----------------	------------------------

Wurde aus einer Lösung von radioaktivem Kupfersulfat ein elektrolytischer Niederschlag auf Platin hergestellt, so ergab sich $z = 17000$. Bei elektrolytischem Polieren der Kupferfläche war $z = 1000$.
Henning.

A. A. Miller and J. E. Willard. *The exchange reaction between bromine and bromotrichloromethane*. J. Chem. Phys. **17**, 168—175, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Verff. untersuchten die thermische Austauschgeschwindigkeit v zwischen dem Br-Atom in CCl_3Br und Br_2 (letzteres in der Form $\text{Br}-\text{Br}^*$ verwendet, worin Br^* das radioaktive Br-Isotope 82 bedeutet) im Temperaturgebiet zwischen 100 und 135° C in flüssigem CCl_3Br , zwischen 135 und 170° in CCl_4 als Lösungsmittel und zwischen 150 und 220° im Gaszustand. Die Aktivierungsenergie ergab sich in allen drei Fällen übereinstimmend zu 29 kcal/Mol. v ist proportional der CCl_3Br -Konzentration und proportional $[\text{Br}_2]^{1/2}$ ($\text{Br}-\text{Br}$ dissoziiert also in $\text{Br} + \text{Br}$); für den flüssigen und gasförmigen Zustand wurden fast die gleichen Werte bez. der Konzentrationsabhängigkeit von v gefunden. Die Reaktion verläuft in folgenden Stufen: $\text{Br}-\text{Br}^* \rightarrow \text{Br} + \text{Br}^*$; $\text{CCl}_3\text{Br} + \text{Br} \rightarrow \text{CCl}_3 + \text{Br}_2$ und $\text{CCl}_3 + \text{Br}-\text{Br}^* \rightarrow \text{CCl}_3\text{Br}^* + \text{Br}$ oder $\text{CCl}_3\text{Br} + \text{Br}^* \rightarrow \text{CCl}_3\text{Br}^* + \text{Br}$; $2 \text{ Br} \rightarrow \text{Br}_2$. Zwischen den beiden Möglichkeiten $\text{CCl}_3\text{Br} + \text{Br} \rightarrow \text{CCl}_3 + \text{Br}_2$ und $\text{CCl}_3\text{Br} + \text{Br}^* \rightarrow \text{CCl}_3\text{Br}^* + \text{Br}$ kann auf Grund der vorliegenden Daten nicht entschieden werden; ihre Aktivierungsenergie beträgt etwa 7 kcal/Mol. Die Ergebnisse stehen mit früher untersuchten photochemischen Austauschreaktionen ähnlicher Art im Einklang. Es besteht jedoch zwischen den vorliegenden thermischen und den früheren photochemischen Reaktionen insofern ein Unterschied, als der O_2 -Einfluß hier geringer als dort ist und die Quantenausbeute der photochemischen Reaktion in der flüssigen Phase gegenüber der der Gasphase vermindert wird (während hier keine wesentlichen Unterschiede zwischen beiden Phasen bestehen).
O. Fuchs.

Norman Davidson and John H. Sullivan. *The kinetics of the vapor phase exchange of radioactive bromine between trichlorobromomethane and bromine*. J. Chem. Phys. **17**, 176—181, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Die Austauschreaktion zwischen gewöhnlichem Br und dem radioaktiven Isotopen ^{82}Br wurde für $\text{CCl}_3\text{Br} + \text{Br}_2$ im Gaszustand zwischen 420 und 455° K untersucht. Die Reaktionsgeschwindigkeit v läßt sich darstellen durch: $v = k[\text{Br}_2]^{1/2}[\text{CCl}_3\text{Br}]$, worin $\log k = (-33100 \pm 400)/4,574 T + 12,75 \pm 0,20 [k \text{ in } (\text{Mol Lit})^{-1/2} \text{ sec}^{-1}]$. Die Reaktion verläuft gemäß $\text{Br}_2^* \rightleftharpoons 2 \text{ Br}^*$ (verhältnismäßig langsam); $\text{Br}^* + \text{CCl}_3\text{Br} \rightarrow \text{Br}-\text{Br}^* + \text{CCl}_3^-$; $\text{CCl}_3^- + \text{Br}_2^* \rightarrow \text{CCl}_3\text{Br}^* + \text{Br}^*$. Die Aktivierungsenergie der Austauschreaktion berechnet sich zu 10,3 kcal/Mol und der Frequenzfaktor zu $7,9 \cdot 10^{10}$. Die intermediäre Bildung der CCl_3 -Radikale wird aus der Bildung von CHCl_3 bei Anwesenheit von HBr geschlossen (gemäß $\text{CCl}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{CHCl}_3 + \text{Br}$). Das CCl_3 -Radikal ist um 10 kcal (oder mehr) stabiler als das CH_3 -Radikal. Weitere mögliche Reaktionen (z. B. Bildung von CCl_4 , C_2Cl_6 , CCl_2Br_2 , Wandeinfluß u. a.) werden besprochen. Weiter wird die Austauschreaktion Br_2 (gasförmig) + 2 AgBr^* (fest) $\rightarrow \text{Br}_2^*$ (gasförmig) + 2 AgBr untersucht, die verhältnismäßig leicht stattfindet und zur Darstellung von Br_2^* verwendet werden kann. Br^* selbst wurde durch Neutronenbestrahlung

von $C_2Br_2H_4$, Extraktion mit NaBr und Ausfällen mit AgBr dargestellt. Die Dampfdruckformel von flüssigem CCl_3Br wurde bestimmt zu: $\log p$ (in mm) $= -8240/4,574 T + 7,64$.
O. Fuchs.

O. Beeck, J. W. Otvos, D. P. Stevenson and C. D. Wagner. *Hydrogen exchange reactions of the butanes in sulfuric acid.* J. Chem. Phys. **17**, 418—419, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Verff. untersuchten den Wasserstoffaustausch von vier verschiedenen Monodeuteriumbutanen in Gegenwart von konzentrierter (96,2%) H_2SO_4 bei 25° (3stündiges Durchpumpen des Butandampfes bei 300 mm Hg durch die Säure). Bei den n-Butanen findet in keinem Falle (primäres H bzw. D mit primärem oder sekundärem H oder mit H der Säure, sekundäres H bzw. D mit sekundärem H oder mit H der Säure) ein Austausch statt. Bei i-Butan findet zwischen primärem und primärem, primärem und tertiärem und tertiärem und Säure-H kein Austausch statt, jedoch zwischen tertiärem und tertiärem und primärem und Säure-H. Die Halbwertszeit der Reaktion $(CH_3)_3(CH_2D)CH + H_2SO_4 \rightarrow (CH_3)_3CD + HDSO_4$ beträgt in 98,3%iger H_2SO_4 48 min, dagegen in 91,5%iger H_2SO_4 1700 min. Die Reaktion $(CH_3)_3CD + (CH_3)_2^{13}CH_3CH \rightleftharpoons (CH_3)_3CH + (CH_3)_2^{13}CH_3CD$ ist eine pseudomonomolekulare Reaktion sowohl in 93,5 als auch in 96,2%iger H_2SO_4 . Beide letztgenannten Reaktionen zeigen eine kurze Induktionsperiode, die bei Zusatz von 0,1% Isobutylen verschwindet.
O. Fuchs.

C. D. Wagner, O. Beeck, J. W. Otvos and D. P. Stevenson. *Hydrogen exchange reactions of paraffins in the presence of aluminium chloride-alumina catalyst.* J. Chem. Phys. **17**, 419—420, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Untersucht wurden Austauschreaktionen bei den Paraffinen: Aethan- d_1 , Propan- $1-d_1$, Propan-2- d_1 , n-Butan- $1-d_1$, n-Butan-2- d_1 , 2-Methylpropan- $1-d_1$ und 2-Methylpropan-2- d_1 an einem Isomerisierungskatalysator (Al_2O_3 , das im Dampfzustand mit Al_2Cl_6 imprägniert war, 1 g-Atom Cl des Katalysators enthielt 0,7g-Atome H) bei 25°. In keinem Falle wurde ein Austausch zwischen D des Paraffins und H des Katalysators beobachtet. Schneller innermolekularer Austausch wurde gefunden zwischen den sekundären H- bzw. D-Atomen des Propanes und des n-Butans, er ist besonders schnell zwischen den tertiären Atomen der 2-Methylpropane, gering zwischen primär und tertiär der Methylpropane und noch geringer zwischen primär und sekundär des Propanes. Zwischen primär und primär des Aethans und der 2-Methylpropane fand kein meßbarer Austausch statt. Einige Versuche wurden auch bei 0° ausgeführt.
O. Fuchs.

G. W. Wheland and J. R. Schwartz. *An attempt to find cross products in the benzidine rearrangement.* J. Chem. Phys. **17**, 425, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem.) 2-Methyl-2'-äthoxyhydrazobenzol, dessen CH_3 -Gruppe das radioaktive ^{13}C enthielt, wurde in absolutem Äther unter Zusatz der berechneten Menge alkoholischem Chlorwasserstoff umgelagert. Zu dem entstandenen Niederschlag wurde die äquivalente Menge nichtradioaktives o-Tolidin, einem möglichen Kreuzungsprodukt der Umlagerungsreaktion, gegeben und das Gemisch unter Zusatz von Benzaldehyd und Kaliumacetat in absolutem Alkohol am Rückfluß erhitzt (Bildung der SCHIFFschen Base). Das hierbei entstehende Dibenzal-o-tolidin hatte eine Radioaktivität, die nach zweimaligem Umkristallisieren in Benzol nur 0,2—0,5% derjenigen betrug, die bei der möglichen Bildung von o-Tolidin und 3,3'-Diäthoxybenzidin bei der Umlagerungsreaktion zu erwarten war. Bei weiterer Reinigung war die Aktivität sogar noch geringer.
O. Fuchs.

Peter E. Yankwich and Melvin Calvin. *An effect of isotopic mass on the rate of a reaction involving the carbon-carbon bond.* J. Chem. Phys. **71**, 109—110, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Verff. unter-

suchten die Zersetzungsgeschwindigkeit von Malonsäure 10° oberhalb der Zersetzungstemperatur, und zwar für die beiden Fälle, daß einmal die Säure in der einen Carboxylgruppe das C-Isotope 12, das andere Mal das C-Isotope 14 enthielt (alle übrigen C-Atome waren ^{12}C , so daß im 1. Fall eine ^{12}C — ^{12}C -Bindung, im 2. aber eine ^{12}C — ^{14}C -Bindung gesprengt wurde). Das Verhältnis der Geschwindigkeiten ^{12}C — $^{12}\text{C}/^{12}\text{C}$ — ^{14}C ergab sich zu $1,12 \pm 0,03$. Ähnliche Versuche mit Brommalonsäure führten zu dem Verhältnis $1,41 \pm 0,08$. Der Effekt ist größer als erwartet werden konnte.

O. Fuchs.

Jacob Bigeleisen. *Isotope effect in the rupture of carbon-carbon bonds in propane-1- ^{13}C .* J. Chem. Phys. 17, 344—345, 1949, Nr. 3. (März). (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Zur Erklärung des experimentellen Befundes, daß die ^{12}C — ^{12}C -Bindung im Propan durch Elektronenstoß um 8% leichter gespalten wird als die ^{12}C — ^{13}C -Bindung im Propan-1- ^{13}C werden die Verhältnisse $k_1/2k_2$ und $k_1/2k_3$ der Geschwindigkeitskonstanten folgender Reaktionen: $^{12}\text{CH}_3$ — $^{12}\text{CH}_2$ — $^{12}\text{CH}_3 \rightarrow ^{12}\text{CH}_3 + ^{12}\text{CH}_3^{12}\text{CH}_2$ (k_1), $^{12}\text{CH}_3$ — $^{12}\text{CH}_2$ — $^{13}\text{CH}_3 \rightarrow ^{13}\text{CH}_3 + ^{12}\text{CH}_3^{12}\text{CH}_2$ (k_2) und $^{12}\text{CH}_3$ — $^{12}\text{CH}_2$ — $^{13}\text{CH}_3 \rightarrow ^{12}\text{CH}_3 + ^{13}\text{CH}_3^{12}\text{CH}_2$ (k_3) mit Hilfe der statistischen Mechanik für 300 — 800°K berechnet. $k_1/2k_2$ beträgt in diesem Temperaturintervall $1,043$ — $1,024$ und $k_1/2k_3$ $1,023$ — $1,004$. Diese Werte stehen nicht im Einklang mit dem Experiment. Wieweit die Erscheinung auf die Bildung von Ionen zurückzuführen ist, läßt sich noch nicht sagen.

O. Fuchs.

C. K. McLane. *Hydrogen peroxide in the thermal hydrogen oxygen reaction. I. Thermal decomposition of hydrogen peroxide.* J. Chem. Phys. 17, 379—385, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab. Phys.) Verf. untersuchte zwischen 470 und 540°C die thermische Zersetzung von H_2O_2 (Partialdruck 1 — 2 mm Hg) in strömendem O_2 oder N_2 (Strömungsgeschwindigkeit $0,3$ — $0,6\text{ Ltr./min}$). Die Beladung des Transportgases erfolgte durch Durchleiten der Gase durch 90%iges wäßriges H_2O_2 . Das Reaktionsgefäß bestand aus Pyrexglas, das zwecks besserer Reproduzierbarkeit der Messungen mit Borsäure vorbehandelt worden war (in nicht so behandelten Gefäßen verläuft die Reaktion schneller und ist weniger gut reproduzierbar). Zur Untersuchung des Wandefflusses wurden zwei verschieden große Gefäße verwendet, deren Verhältnis Oberfläche zu Volumen 7 bzw. 3 cm^{-1} betrug. Die H_2O_2 -Konzentration wurde photometrisch (kontinuierliche Absorption durch H_2O_2) gemessen. Diese Methode arbeitet besonders rasch und zuverlässiger als die üblichen chemischen Methoden. Es liegt eine Reaktion 1. Ordnung vor. Die Geschwindigkeitskonstante k läßt sich für das Gefäß mit der größeren Oberfläche darstellen in der Form $\log k = -8760/T + 10,961$ für O_2 und $-8660/T + 11,150$ für N_2 . Bei Verringerung der Oberfläche wird k kleiner. Die Versuche zeigen, daß die Reaktion nicht ausschließlich an der Wand stattfindet. Für die Gefäße mit größerer Oberfläche beträgt die Aktivierungsenergie 40 kcal/Mol , bei dem mit kleinerer Oberfläche 50 kcal/Mol . Die Aktivierungsenergie der reinen Volumreaktion muß also größer sein als die der Wandreaktion.

O. Fuchs.

Elmer J. Badin, Joseph G. Stuart and Robert N. Pease. *Burning velocities of butadiene-1,3 with nitrogen-oxygen and helium-oxygen mixtures.* J. Chem. Phys. 17, 314—316, 1949, Nr. 3. (März.) (Princeton, N. J., Univ., Dep. Chem.) Verf. bestimmten die Verbrennungsgeschwindigkeiten v von N_2 - O_2 -Butadien-1,3- und He - O_2 -Butadien-1,3-Gemischen (etwa 21 Volum-\% O_2 bezogen auf $\text{O}_2 + \text{Inertgas}$ und 3 bis $8\text{ Volum-\% C}_4\text{H}_6$) zwischen 180 und 760 mm Hg . Die größten v -Werte wurden bei 1 at für He als Inertgas gefunden (163 cm/sec gegen nur $44,3\text{ cm/sec}$ bei N_2). Bei Verringerung des Druckes steigt v an, und zwar bei He stärker (größter gemessener Wert 183 cm/sec); unterhalb 300 mm Hg fällt v bei He stark ab (für N_2 wurden unterhalb 300 mm Hg keine Messungen ausgeführt). Die Gleichgewichts-

konzentration der Radikale H, O und OH in den Gasmischungen werden auf Grund thermodynamischer Daten berechnet (Zunahme der H-Konzentration mit dem Druck oder bei Ersatz von N_2 durch He). Unter der Annahme, daß die Rückdiffusion der H-Atome von der Flammenfront in das unverbrannte Gasgemisch für v maßgebend ist, wird die Beziehung abgeleitet: $v = A \cdot (c_0 D)^{1/2}$ (Wert von A abhängig von der Zusammensetzung der Gasmischung, c_0 = Gleichgewichtskonzentration von H bei der Flammentemperatur, D = Diffusionskoeffizient für H in das unverbrannte Gas). Sie steht in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen. O. Fuchs.

K. J. Laidler. *The formation of electronically excited oxygen in the carbon monoxide flame.* J. Chem. Phys. 17, 221—222, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer., Dep. Chem.) Die Möglichkeit der Bildung von Sauerstoff in einem angeregten Elektronenzustand in der Kohlenoxydflamme durch einen nach dem Schema $CO_2^* + O_2 \rightarrow CO_2 + O_2^*$ verlaufenden Prozeß wurde sichergestellt durch die in einer früheren Arbeit (HERRMANN, H. S. HOPFIELD, HORNBECK und SILVERMAN, s. S. 284) beschriebene Beobachtung von Banden, die zu zwei Übergängen von angeregten Sauerstoffzuständen aus gehören. In der vorliegenden Zuschrift wird eine eingehendere Diskussion der Art der Anregung gegeben. Es ergibt sich, daß der größte Anteil der Energie in den oberen $^3\Sigma_u$ -Zustand geht, trotz der Endothermie der Reaktion; dies ist ein neuer Hinweis darauf, daß bei Prozessen dieser Art solche Übergänge begünstigt werden, die die Überführung eines Minimums an Energie in nicht elektronische Anregungsformen mit sich bringen. Dies mag z. T. auf den großen Betrag der Resonanzenergie zurückzuführen sein, im vorliegenden Falle jedoch hauptsächlich auf die Tatsache, daß die Ionenzustände des Zwischenkomplexes nicht tief genug liegen, um die Bildung von Sauerstoff in tieferen Elektronenzuständen zu ermöglichen.

Ritschl.

G. H. Markstein. *Cell structure of propane flames burning in tubes.* J. Chem. Phys. 17, 428—429, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Buffalo, N. Y., Cornell Aeron. Lab.) Das Gasgemisch (Propan-Luft oder Propan-Luft- N_2) strömt am Boden eines unten verschlossenen, senkrecht stehenden Glasrohres von 7—10 cm innerem Durchmesser ein und wird gezündet. Bei allmählicher Verringerung des Propananteils geht die Flammenform in eine unten offene Glockenform über. Bei weiterer Drosselung des Propanes werden Flammenformen mit zellartiger Struktur erhalten (s. die photographischen Aufnahmen im Original). Der Durchmesser der einzelnen Zellen beträgt etwa 1 cm und ist unabhängig vom Rohrdurchmesser und der Gaszusammensetzung, ändert sich aber umgekehrt proportional mit dem Gasdruck. Eine Theorie der Erscheinung kann noch nicht gegeben werden. O. Fuchs.

Henri Muraour. *Sur la détermination expérimentale de la vitesse de combustion des poudres colloïdales.* Chim. et Ind. 62, 22—25, 1949, Nr. 1. (Juli.) Während bisher die Verbrennungsgeschwindigkeit von kolloidalen Pulvern nur indirekt nach der Methode von VIEILLE aus der Abhängigkeit des Druckes von der Zeit bestimmt wurde, schlug der Verf. 1942 eine direkte Methode vor. Diese beruht darauf, daß die Verbrennungsgeschwindigkeit eines Pulvers zwar vom Druck, nicht aber von der Temperatur der umgebenden Gase abhängt. Eine Lamelle aus Pulver wird senkrecht in einer Stahlbombe, die mit Stickstoff unter dem entsprechenden Druck gefüllt ist, aufgehängt und dann am oberen Ende elektrisch angezündet. Das Fortschreiten der Verbrennung wird dann durch ein Glasfenster, das jedoch höchstens 50 Atm aushält, beobachtet. CRAWFORD und Mitarbeiter (Analyt. Chem. 19, 630, 1947) verbesserten diese Methode, so daß sie auch bei höheren Drucken brauchbar ist, indem sie zwei Metallstreifen als Wegmarken anbrachten, deren Durchschmelzen elektrisch registriert wurde. Sie verwendeten ein Pulver

aus Nitrocellulose, Nitroglyzerin und Centralit mit einer Verbrennungstemperatur von 3940°K . Der Verf. vergleicht nun die experimentellen Ergebnisse von CRAWFORD mit seinen Theorien über die Abhängigkeit der Verbrennungsgeschwindigkeit V vom Druck P und der Explosionstemperatur T und findet, daß die sehr gut durch folgende Formeln dargestellt werden können: $V = 11 + 0,262 P$ oder $V = 8 + 0,265 P$, V in mm/sec, P in Atm. $\log V = 1,37 + 0,27 (T/1000)$, T in 0K , gültig für $P = 1000\text{ Atm}$.
M. Wiedemann.

Sir Alfred Egerton and J. Powling. *The limit of flame propagation at atmospheric pressure. I. The influence of promoters. II. The influence of changes in the physical properties.* Proc. Roy. Soc. London (A) 193, 172—209, 1948, Nr. 1033. Gemessen wurde in Volumenprozent die obere und untere Grenze des Gehaltes einer Mischung an dem brennbaren Gas, der nötig ist, um bei Zündung des Gemisches die Verbrennung gerade aufrecht zu erhalten, und die Veränderungen dieser Grenzen, wenn dem Gemisch 0,5% eines brennbaren organischen Stoffes zugesetzt wurden. Es sollte erprobt werden, ob solche Stoffe in ihrer Wirkung als Beschleuniger oder Verzögerer der Verbrennung dienen können. Die Versuche wurden in einem vertikal gerichteten Glasrohr von 1,5 m Länge und 5,3 cm Durchmesser durchgeführt. Das sorgfältig dosierte und gut durchmischte Gas wurde dem Rohr von unten zugeleitet und durch eine kleine Flamme gezündet. Wenn man den Wärmeinhalt des zugesetzten Stoffes berücksichtigt, so wurde der einzige sichere Beschleunigungseffekt bei Äthylnitrat festgestellt, und zwar bei der oberen Verbrennungsgrenze von n-Butan und Propan. Methyljodid hat einen hemmenden Einfluß außer bei der unteren Grenze für Wasserstoff. Entscheidend für die Verbrennung ist die bei der chemischen Umsetzung entwickelte Wärme und die in der Brennfläche erreichte Temperatur, wobei die Konzentration der sich bildenden Radikale eine wichtige Rolle spielt. Unter diesem Gesichtspunkt ist auch der Effekt einer Beimischung von CO_2 , A oder He (an Stelle von N_2 der Luft) zu dem Brenngas zu beurteilen. Wärmeverlust durch Ableitung konnte nur festgestellt werden, wenn die brennbare Mischung Wasserstoff oder Helium enthielt. — Es erwies sich als möglich, die obere Grenze bei Verbrennung in Sauerstoff aus der unteren Grenze für die Verbrennung in Luft abzuschätzen, falls die Mischung vollständig verbrennt.
Henning.

J. H. Burgoyne and F. A. Burden. *Ethylene oxyde explosions.* Nature 162, 181 bis 182, 1948, Nr. 4109. (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Chem. Eng. and appl. Chem.) In einem vertikalen Rohr von 5 cm Durchmesser breitet sich in einem Gemisch von mehr als 3,6% Äthylen-Oxyd mit Luft von Atmosphärendruck bei elektrischer Zündung von unten die Flamme aus. Die Leuchtkraft der Flamme steigt bis 68% des Mischungsverhältnisses. Darüber hinaus wird sie wieder weniger leuchtend und färbt sich schwach bläulich. Bei Abwesenheit von Luft erhält man mit Äthylenoxyd eine noch schwächer leuchtende Zersetzungsflamme, die aber mit größerer Geschwindigkeit und erheblichem Druckanstieg fortschreitet. Die Zersetzungsflamme (ohne Sauerstoff) ist noch bei einem Druck von 690 mm Hg feststellbar. Unterhalb eines Druckes von 70 mm Hg tritt auch bei Anwesenheit von Sauerstoff keine Flamme mehr auf. — Bei Zündung am oberen Ende des Rohres schreitet die Verbrennung nicht nach unten fort. Die Besonderheiten der untersuchten Flamme werden mit dem endothermen Charakter des Äthylenoxydes in Verbindung gebracht. Ermittelt wurden auch die Grenzwerte von Temperatur und Druck für die Einleitung der spontanen explosionsartigen Zersetzung des Äthylenoxydes, ohne allerdings dafür Zahlen anzugeben.
Henning.

4. Aufbau der Materie

Hans E. Suess. *Kosmische Kernhäufigkeit und natürliche β -Aktivität.* Z. Phys. 125, 386—393, 1949, Nr. 4/6. (10. Dez. 1948.) (Hamburg, Univ., Inst. phys. Chem.) Bei den Massenzahlen, bei denen langlebige instabile Isobare existieren, tritt meist auch eine Unregelmäßigkeit in der Häufigkeit der betreffenden Kerne auf. Die Ursachen hierfür werden von Fall zu Fall diskutiert. 40: Die abnorme Häufigkeit des atmosphärischen A^{40} ist bekanntlich auf Nachbildung aus K^{40} zurückzuführen. 87: Die Ursache der Verminderung der Massenhäufigkeit 87 wird in der Emission von Neutronen beim Übergang der beim Elemententstehungsprozeß primär vorhanden gewesenenen neutronenreichen Kerne in die stabilen vermutet, analog zu der bei der Kernspaltung auftretenden „delayed neutron emission“ bei dieser Massenzahl. Eine derartige Neutronenemission ist ebenso wie eine langlebige β -Aktivität an einer Stelle zu erwarten, an der das Energietal an seinem Hang eine besonders flache Stelle besitzt, das ist in erster Linie dort, wo ein „Schalenabschluß“ vorliegt. — 99: Die Massenhäufigkeit von 99 und 101 sind gerade um etwa jenen Betrag zu gering, um den die für 98 bzw. 100 erhöht erscheinen. Die Neutronenemission wie bei 87 scheint bevorzugt bei ungeraden Massenzahlen vor sich gegangen zu sein. — 129: Aus Gründen der Häufigkeitssystematik muß die Halbwertszeit des nach amerikanischen Autoren langlebigen J^{129} mindestens um einen Faktor 10 kleiner sein, als die Zeit, die von der Entstehung der Elemente bis zur Bildung der Erdatmosphäre vergangen ist. — 176: Es liegen hier ähnliche Verhältnisse vor, wie bei 87, jedoch läßt eine Häufigkeitsstörung bei den benachbarten höheren Massenzahlen eine eindeutige Interpolation der Häufigkeitswerte der Elemente und eine eindeutige Analyse der Häufigkeitsverhältnisse nicht zu. Eine experimentelle Untersuchung von Zirkon ergab, daß dieses Element kein langlebiges natürliches β -aktives Isotop besitzt. (Zusammenfassung d. Verf.) Steinwedel.

Helmut Steinwedel und J. Hans D. Jensen. *Zur Zustandsgleichung bei hohen Temperaturen und Dichten.* Z. Phys. 125, 394—404, 1949, Nr. 4/6. (10. Dez. 1948.) (Hannover, T. H., Inst. theor. Phys.) Es wird das thermische Gleichgewicht der Kernmaterie für Temperaturen von $kT \sim 0,5\text{—}4\text{ MeV}$ und Dichten von $\rho \sim 10^{29}\text{—}10^{36}$ Nucleonen/cm³ untersucht. Nach der Sattelpunktmethode von FOWLER-DARWIN wird die Zustandssumme berechnet, aus der sich in üblicher Weise die thermodynamischen Zustandsgrößen sowie die Teilchenzahlen ergeben. Dabei wird für die Nucleonen der nichtrelativistische, für die Elektronen und Positronen der extrem-relativistische Energieausdruck benutzt, sowie die Entartung der letzteren und der Einfluß der Neutrinos berücksichtigt. Die Resultate der numerischen Rechnungen werden graphisch dargestellt. Es ergibt sich, daß die von JENSEN und SUESS (Naturwiss. 34, 131, 1947) gefundenen, für die Entstehung der Häufigkeitsverteilung der Elemente aus einem thermischen Gleichgewicht notwendigen Bedingungen nicht gleichzeitig erfüllbar sind und somit die Häufigkeitsverteilung nicht als ein eingefrorenes thermisches Gleichgewicht gedeutet werden kann. Steinwedel.

Pierre Vallet. *Nouvelle présentation du tableau périodique des éléments basée sur leur structure électronique.* C. R. 227, 58—60, 1948, Nr. 1. Das neue System ist auf die Elektronen-Struktur der Elemente gegründet, und zwar gilt als Richtlinie die höchste Energiestufe, die im nicht angeregten Zustand des Atoms eines seiner Elektronen besitzen kann. In horizontaler Gliederung enthält die Tabelle sieben Reihen, die den ersten sieben Werten der Haupt-Quantenzahlen entsprechen, wodurch die fundamentalen Energiestufen K , L usw. bis Q definiert sind. Vertikal ist die Tabelle zunächst in vier Hauptkolonnen gegliedert entsprechend den vier ersten Werten der azimutalen Quantenzahl l . Die zweite bis vierte dieser Haupt-

kolonnen sind weiter in je zwei Gruppen unterteilt, um den beiden möglichen Werten der inneren Quantenzahl $j = l \pm \frac{1}{2}$ Rechnung zu tragen. Jede dieser Gruppen enthält in $2j+1$ Einzelkolonnen die einzelnen Elemente. In dieser neuen Aufstellung folgen die Elemente mehrfach in starker Abweichung von der Reihenfolge ihrer Atomnummer. Doch ist erreicht, daß die sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung beieinander stehenden Elemente in ihrem energetischen Verhalten nahe verwandt sind. Z. B. folgen im Niveau $n = 3$ auf die Atome Nr. 17, 18 sofort die der Nummern 21, 22 usw. und das Niveau $n = 4$ beginnt mit den Atomen der Nummern 19, 20, 31, 32 usw.

Henning.

Erwin David. *Zum Elektronenradius.* Z. Phys. **125**, 274—275, 1949, Nr. 4/6 (10. Dez. 1948.) (Hamburg.) Nach LAMB und RETHERFORD (Phys. Rev. (2) **72**, 241, 1947) liegt das 2 S-Niveau des H-Atoms relativ zu den 2 P-Niveaus um $0,033 \text{ cm}^{-1}$ höher als es die DIRAC-Theorie fordert. Es wird versucht, diese Verschiebung durch die Annahme einer Struktur des Elektrons zu deuten. Wenn man eine Kugel mit Oberflächenladung annimmt, ergibt sich nach einer Störungsrechnung ein erforderlicher Elektronenradius von $r_{el} = 7,1 \cdot 10^{-14} \text{ m}$. — Wenn man die Oberflächenladung so rotieren läßt, daß das magnetische Moment $= \sqrt{3}$ BOHRsche Magnetonen beträgt und die Energie des Magnetfeldes plus des elektrostatischen Feldes $= m_{el} \cdot c^2$ setzt, ergibt sich $r_{el} = 6,8 \cdot 10^{-14} \text{ m}$. — Für den H-Grundzustand ergibt sich mit einem derartigen Elektronenradius eine relative Energieverschiebung von $\frac{1}{4} \cdot 10^{-5}$; die mit wachsendem Z stark ansteigende Energieverschiebung läßt sich durch Änderung der Abschirmungszahl (bei U etwa um 1) kompensieren.

Danos.

John Archibald Wheeler. *Polyelectrons.* Ann. New York Acad. Sci. **48**, 219—238, 1946, Nr. 3. (11. Okt.) Es werden die Eigenschaften von Elektron-Positron-Systemen (Polyelektronen) untersucht. Aus der Theorie des H-Atoms ergibt sich für das leichteste Polyelektron P^{+-} (+ bzw. — bedeuten jeweils ein Positron bzw. Elektron) eine Bindungsenergie von 6,77 eV. Für P^{++-} liefert das von HYLLERAAS (s. diese Ber. **14**, 1908, 1933) auf das He-Atom angewandte Variationsverfahren eine Stabilität von mindestens 0,19 eV gegen Zerfall in $P^{+-} + \text{Positron}$. Über die Stabilität des aus vier Teilchen bestehenden Systems P^{++--} sind keine definitiven Aussagen möglich, eine Abschätzung auf Grund eines Variationsverfahrens ergibt Instabilität gegen Zerfall in 2 P^{+-} . Gegen Zerstrahlung in 2 γ -Quanten hat der Singulett-Zustand (Gesamtspin 0) von P^{+-} nach DIRAC (s. diese Ber. **11**, 2341, 1930) eine Lebensdauer von $T = 1,24 \cdot 10^{-10} \text{ sec}$. Zerstrahlung des Triplett-Zustandes ist in erster Näherung verboten, Verf. erwartet ein Verhältnis $T_{\text{Triplett}} : T_{\text{Singulett}} \sim (1/137)^2$; für P^{++-} oder P^{++--} sollte man $T \sim 10^{-10} \text{ sec}$ erwarten. Zur Untersuchung der photoelektrischen Erzeugung von P^{+-} wird zunächst der Wirkungsquerschnitt der Erzeugung durch zwei γ -Quanten entgegengesetzter Richtung aus dem inversen Prozeß der Zerstrahlung berechnet; nach dem WILLIAMS-WEIZSÄCKER-Verfahren (WILLIAMS, s. diese Ber. **17**, 818, 1936; v. WEIZSÄCKER, s. diese Ber. **15**, 1337, 1934) ergibt sich dann das Verhältnis der P^{+-} -Erzeugung zur Paar-Erzeugung (s. BETHE und HEITLER, s. diese Ber. **15**, 1762, 1934) durch ein γ -Quant im Kernfeld zu $\sim 10^{-6}$. Die Erzeugung von P^{+-} durch Wechselwirkung eines γ -Quants mit einem Atomelektron ist wegen der Erhaltungssätze vermutlich noch unwahrscheinlicher. Abschätzungen für P^{+-} ergeben, daß beim Durchgang durch die Atmosphäre mit Geschwindigkeiten $\sim 10^9 \text{ cm/sec}$ die Zerstrahlung im Vergleich zur Dissoziation nur bei sehr geringen Dichten ($\sim 50/100$ der Atmosphärendichte in Meereshöhe) eine Rolle spielt. Zur kosmischen Strahlung werden Polyelektronen somit kaum beitragen. Verf. diskutiert abschließend noch zwei mögliche Experimente: Nachweis des Spektrums von P^{+-} und Nachweis der von der Theorie geforderten Polarisation der Vernichtungsstrahlung.

Steinwedel.

T. A. Welton. *An alternative subtraction formalism for quantum electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **75**, 1321, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) [S. 186.]

L. L. Foldy and R. E. Marshak. *Production of π -mesons in nucleon-nucleon collisions.* Phys. Rev. (2) **75**, 1493—1499, 1949, Nr. 10. (15. Mai.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1307, Nr. 8. (15. Apr.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol., Rochester, N. Y., Univ.) [S. 181.] Steinwedel.

J. G. Retallaek. *Further measurements on the mass of the mesotron.* Phys. Rev. (2) **72**, 742—743, 1947, Nr. 8. (15. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Die Messungen von Mesonenmassen in der Nebelkammer, die FRETTER kürzlich publiziert hat (Phys. Rev. (2) **70**, 625, 1946), sind mit einigen meßtechnischen Verbesserungen wiederholt worden. Kein Ergebnis angegeben. Flügge.

E. P. Hincks and B. Pontecorvo. *On the decay products of the μ -meson.* Phys. Rev. (2) **75**, 341, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Mit Zählrohranordnungen wird die Absorption der Zerfallsprodukte des $2,2\mu$ -sec-Mesons in C, Al und Pb gemessen. Es ergeben sich zwei Komponenten. Die weiche wird in etwa 26 g/cm^2 Kohle absorbiert, was Elektronen einer maximalen Energie von 50 MeV entspricht. Absorptionsversuche des harten Anteils in Blei führen zu dem Schluß, daß es sich um Bremsstrahlung der Teilchen der weichen Komponente handelt. Sittkus.

John Burfenig, Eugene Gardner and C. M. G. Lattes. *Positive mesons produced by the 184-inch Berkeley cyclotron.* Phys. Rev. (2) **75**, 382—387, 1949, Nr. 3. (1. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Durch α -Teilchen von 380 MeV werden in Kohle positive Mesonen von etwa 300 Elektronenmassen erzeugt und in einer Photoplatte nachgewiesen. Wo diese Mesonen in der Platte zur Ruhe kommen, werden sekundäre Mesonen von etwa 200 Elektronenmassen erzeugt. Es kann angenommen werden, daß alle schweren positiven Mesonen zerfallen und leichte Mesonen erzeugen. Die erzeugten Sekundären haben eine Reichweite, die einer Energie von 4 MeV entspricht. Leichte Mesonenspuren, die nicht an den Enden schwerer Mesonen entstehen, rühren wahrscheinlich vom Zerfall schwerer Mesonen an anderen Stellen als in der Photoplatte her, so daß alle leichten Mesonen durch Zerfall schwerer Mesonen entstehen. Es entstehen in dem $1/16$ Zoll starken Kohleauslöser im Bereich von 2 bis 3 MeV etwa 4mal soviel negative Mesonen als positive Mesonen in ungefährer Übereinstimmung mit theoretischen Überlegungen auf Grund der COULOMBSchen Wechselwirkung. Sittkus.

Walter Hartsough, Evans Hayward and Wilson M. Powell. *Some preliminary cloud-chamber photographs of artificial mesons.* Phys. Rev. (2) **75**, 905—906, 1949, Nr. 5. (1. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Im 184 Zoll Zyclotron werden durch streifenden Einfall von 350 MeV Protonen an einem 2 Zoll starken Kupferauffänger Neutronen erzeugt und in den entstehenden Neutronenstrahl eine WILSONKammer mit 1,5 Atm. Argon in einem Feld von 21700 Gauß gestellt. Auf hundert Aufnahmen werden sieben Mesonenbahnen gefunden, deren Energie im Bereich um 3 MeV liegt. Eine Massenbestimmung war nicht möglich. In derselben Aufnahmeserie wurden Teilchen beobachtet, deren Bahnkrümmung im Magnetfeld größer ist als die von Protonen gleicher Ionisierungsstärke. Es können Elektronen von etwa 150 MeV oder Mesonen von etwa 70 MeV sein. Sittkus.

J. Steinberger. *On the range of the electrons in meson decay.* Phys. Rev. (2) **75**, 1136 bis 1143, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Study.) In Chicago und auf dem Mt. Evans, Colorado, wurden Zählrohrmessungen zur Bestimmung des Energiespektrums der Elektronen vom Zerfall der Mesonen der kosmischen Strahlung gemacht. Als Absorber dienten Kohlenwasserstoffe. Das gefun-

dene Spektrum ist kontinuierlich oder besteht aus drei oder mehr diskreten Energien. Es erstreckt sich von 0 bis 55 MeV mit einer mittleren Energie von 32 MeV. Die Versuche sprechen dafür, daß das Meson in drei leichte Teilchen zerfällt.
Sittkus.

S. W. Barnes, A. F. Clark, G. B. Collins, C. L. Oxley, R. L. McCreary, J. B. Platt and S. N. van Voorhees. *Note on the Rochester cyclotron.* Phys. Rev. (2) 75, 983, 1949, Nr. 6. (15. März.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Im 130 Zoll Zyclotron von Rochester wurden 250 MeV Protonen mit einer Strahlstärke von $0,1 \mu\text{-Amp.}$ erzeugt. Der Strahl ist 1 Zoll hoch und gut zentriert. In Photoplatten wurden neben Protonenrückstoßspuren auch π^- und π^+ Mesonenspuren beobachtet. Angabe von technischen Einzelheiten des Beschleunigungssystems und der Frequenzmodulation.
Sittkus.

M. G. White. *Design of the Brookhaven high energy proton synchrotron.* Phys. Rev. (2) 75, 1288, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Kurze Angaben über technische Einzelheiten des geplanten Synchrotrons für 2 bis $3 \cdot 10^9$ eV Protonen oder 4 bis $6 \cdot 10^9$ eV Alphateilchen.
Sittkus.

Martin Plotkin and John P. Blewett. *Ferromagnetic ferrites for a cosmotron accelerating unit.* Phys. Rev. (2) 75, 1288, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Kurze technische Einzelheiten über das Material des Kernes des Magnetfeldes des in Brookhaven geplanten Synchrotrons für Protonen von 2 bis $3 \cdot 10^9$ eV.
Sittkus.

M. Hildred Blewett. *Effects of eddy currents on the field of the cosmotron magnet.* Phys. Rev. (2) 75, 1288—1289, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Kurze technische Einzelheiten zur Vermeidung von Störeffekten beim geplanten Brookhaven-Synchrotron.
Sittkus.

G. K. Green, H. S. Snyder and L. W. Smith. *Dynamic magnetic measurements on cosmotron magnet model.* Phys. Rev. (2) 75, 1289, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Kurze Mitteilung über die Messung des magnetischen Feldes im geplanten Brookhaven-Synchrotron.
Sittkus.

B. J. Moyer, H. F. York and R. Bjorklund. *High energy gamma-radiation from 184-cyclotron target.* Phys. Rev. (2) 75, 1470, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Am 184 Zoll Cyclotron wird γ -Strahlung mit Energien bis zu 70 MeV beobachtet. Es handelt sich um Bremsstrahlung, die im Ionenauffänger erzeugt wird.
Sittkus.

W. K. Benson jr., R. L. Mather, B. J. Moyer and Joseph Yater. *Radiation field of the 184-cyclotron.* Phys. Rev. (2) 75, 1470, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Außerhalb der Abschirmung des Zyclotrons werden nach verschiedenen Methoden Strahlungsmessungen durchgeführt. Es ergibt sich eine Intensität von 60 langsamen Neutronen pro cm^2 und sec, entsprechend 0,5 Milli-rep pro Stunde (rep = roentgen-equivalent-physical). Der Strom schneller Neutronen liegt eine Größenordnung unter der Toleranzdosis. Mit Indiumfolien wird die Intensität langsamer Neutronen in der 10 Fuß starken Zementabdeckung des Zyclotrons gemessen und eine Halbwertsdicke von 7 bis 8 Zoll gefunden.
Sittkus.

E. D. Courant and P. R. Wallace. *Fluctuations of the number of neutrons in a pile.* Phys. Rev. (2) 72, 1038—1048, 1947, Nr. 11. (1. Dez.) (Chalk River, Ont., Can., Chalk River Lab.) Es werden die statistischen Schwankungen der Zahl N der Neutronen in einem Neutronenmeiler theoretisch untersucht, der sich knapp unterhalb des kritischen Zustandes befindet und ausgedehnte Neutronenquellen (spontane Spaltungen, $[\alpha, n]$ -Prozesse usw.) enthält. Für folgende zwei Fälle wird

die „Standard-Abweichung“ $\overline{N^2} - \overline{N}^2$ ausgerechnet, erstens: Die Leistung des Meilers ist konstant, die verzögerten Neutronen werden berücksichtigt; zweitens: Die Leistung variiert zeitlich periodisch, die verzögerten Neutronen werden vernachlässigt.

P. Jensen.

Clarke Williams. *Experimental facilities to be available at the Brookhaven nuclear reactor.* Phys. Rev. (2) **75**, 1289, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven.) Mitteilung über die Möglichkeiten der Benutzung des Brookhaven-Uranmeilers, der in der zweiten Hälfte 1949 anlaufen soll.

Sittkus.

D. J. Hughes and C. Egger. *Cloud-chamber energy measurement of photo-neutron sources.* Phys. Rev. (2) **72**, 902—907, 1947, Nr. 10. (15. Nov.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Verff. messen die Spektren von Photoneutronen, die durch γ -Strahlen von starken künstlichen Quellen in D_2O und Be ausgelöst werden. Hierzu nehmen sie die Bahnen von Rückstoßprotonen auf, die die Neutronen in einer H_2 -gefüllten WILSONkammer erzeugen. Da die D_2O - bzw. Be-Schicht aus Intensitätsgründen rund 1 cm dick gewählt werden muß, erfahren die Neutronen Energieverluste und sind nicht monoenergetisch. In der folgenden Tabelle der Ergebnisse ist E die mittlere, E_{\max} die maximale Neutronenenergie einer jeden Neutronengruppe, $E\gamma$ die aus E_{\max} abgeleitete Energie der γ -Strahlen und p die relative Häufigkeit der Photoneutronen einer Gruppe.

Photoneutronen- quelle	E (keV)	E_{\max} (keV)	$E\gamma$ (MeV)	p (%)
Na-Be	800	1020	(2,76)	—
Na- D_2O	220	320	(2,76)	—
Mn-Be	< 150	< 150	$\sim 1,8$	90
Mn-Be	300	375	$2,05 \pm 0,03$	10
In-Be	< 150	< 150	$\sim 1,8$	41
In-Be	300	400	$2,08 \pm 0,04$	59
Sb-Be	35	68	$1,704 \pm 0,02$	—

Die anderweitig gemessene γ -Energie des Na wird zur Kontrolle benutzt.

P. Jensen.

F. G. P. Seidl and S. P. Harris. *Calibration of a Ra + Be neutron source by the $B(n,\alpha)Li$ reaction.* Rev. Sci. Instr. **18**, 897—899, 1947, Nr. 12. (Dez.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die absolute Zahl der von einer Ra + Be-Quelle ausgesandten Neutronen wird folgendermaßen bestimmt: Von einer wässrigen Lösung von $MnSO_4$ und H_3BO_3 wird ein Teil mit der Ra-Quelle und ein Teil im Argonner Graphitmeiler bestrahlt. In beiden bestrahlten Lösungen entsteht erstens durch die $B(n,\alpha)$ -Reaktion Heliumgas und zweitens durch Neutroneneinfang des Mn das γ -strahlende Mn^{56} . Bei der im Meiler bestrahlten Lösung kann die entwickelte He-Menge ($\sim 4 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^3$ unter Normalbedingungen) direkt gemessen werden. Da He-Menge und γ -Aktivität als proportional angenommen werden, genügt es dann, die γ -Aktivitäten beider Lösungen zu messen, um die von den Ra + Be-Neutronen erzeugte He-Menge zu berechnen. Bei der Berechnung der Neutronenzahl ist noch zu berücksichtigen, daß nicht alle Ra-Neutronen in der Lösung absorbiert werden und nicht alle in der Lösung absorbierten Neutronen vom Bor eingefangen werden. Die (vorläufigen) Messungen ergeben, daß eine Quelle, enthaltend 504 mg Ra als $RaBr_2$ und 3000 mg Be, $(5,5 \pm 0,4) \cdot 10^6$ Neutronen pro sec aussendet.

P. Jensen.

Sylvan Rubin. *10-Mev magnetic proton spectrograph.* Phys. Rev. (2) **75**, 1459, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Kurze Mitteilung über technische Einzelheiten der Konstruktion eines doppeltfokussierenden magnetischen Spektrographen für energiereiche schwere Teilchen. Sittkus.

H. R. Crane. *Discharge of a Geiger counter at voltages above the plateau.* Phys. Rev. (2) **75**, 985, 1949, Nr. 6. (15. März.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Verf. stellt Untersuchungen über den Entladungsvorgang im GEIGER-MÜLLER-Zählrohr an, wenn dasselbe mit einer Spannung oberhalb des Haltebereiches kurzzeitig betrieben wird. Er findet, daß Nachentladungen durch Aktivierung der Kathodenoberfläche oder des Gases ausgelöst werden. Die Meßergebnisse zeigten in einigen Fällen, daß solche Nachentladungen erst nach einigen Sekunden nachließen, was mehr für eine Aktivierung des Kathodenmaterials spricht.

Riedhammer.

M. L. Wiedenbeck and H. R. Crane. *Delayed emission of electrons from the cathode in a counter when operated above the plateau.* Phys. Rev. (2) **75**, 1268, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Lab. Phys.) Verff. weisen in ihren Experimenten nach, daß beim Arbeiten mit Zählrohren oberhalb des Haltebereiches eine verzögerte Elektronenemission von der Kathodenoberfläche ausgeht. Eine verschiebbare Zählrohrkathode wurde für kurze Zeit einer Arbeitsspannung von 2000 Volt unterworfen, anschließend über einen zweiten Zählfad gekippt, dessen Spannung einer normalen Arbeitsbedingung entsprach (~ 1100 Volt). Es wurde eine starke Aktivität gefunden, die von der Überbelastung der Kippkathode im 2000 Volt-Zählzustand herrührte. Die zeitliche Abnahme der Nachentladungsstöße wurde photographisch verfolgt und der einwandfreie Nachweis einer vom Kathodenmaterial abhängigen mehr oder minder starken Elektronenemission erbracht. Kürzeste Abfallzeiten ergaben Messingkathoden, weit größere Aluminium und Blei. Diese Ergebnisse decken sich mit den in der Praxis gemachten Erfahrungen, daß Messingkathoden gegen kurzzeitige Überbelastung weit stabiler sind.

Riedhammer.

G. C. Hanna, D. H. W. Kirkwood and B. Pontecorvo. *High multiplication proportional counters for energy measurements.* Phys. Rev. (2) **75**, 985—986, 1949, Nr. 6. (15. März.) (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Council, Chalk River Lab.) Verff. beschreiben das Wesentlichste zur Messung von Elektronen geringer Energie mittels Proportionalzählern. Sie finden innerhalb der experimentellen Fehlerquelle Linearität der Gasverstärkung. Die Linienbreite ist bis zu einem kritischen Wert der Gasverstärkung davon unabhängig.

Riedhammer.

R. W. Pidd and Leon Madansky. *Some properties of the parallel plate spark counter I.* Phys. Rev. (2) **75**, 1175—1180, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.)

Leon Madansky and R. W. Pidd. *On the characteristics of the parallel plate spark counter.* Ebenda S. 346, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Verff. beschreiben einen gasgefüllten Parallel-Platten-Funkenzähler, der einen Entladungsimpuls von mehreren 100 Volt erzeugt und eine Ansprechzeit von $3 \cdot 10^{-9}$ sec besitzt. Die nach einer Funkenentladung auftretende sogenannte „tote Zeit“ zeigt eine bemerkenswerte Abhängigkeit vom Kathodenmaterial. Kathodenmaterialien aus Zinn und Blei ergeben „tote Zeiten“ von 10^{-3} sec, aus Aluminium, Gold, Platin $> 0,1$ sec. Diese Abhängigkeit der „toten Zeit“ vom Kathodenmaterial ist auf verzögerte Elektronenemission an der Kathodenoberfläche zurückzuführen. Der beschriebene Funkenzähler verdient bei den Experimenten den Vorzug, wo kurze Ansprechzeiten verlangt werden, im Gegensatz zum GEIGER-MÜLLER-Zählrohr, das bedeutend kürzere „Wiederherstellzeiten“ hat.

Riedhammer.

G. G. Kelley, W. H. Jordan and P. R. Bell. *Waveforms associated with the discharge of a Geiger tube.* Phys. Rev. (2) **75**, 1290, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge.) Verff. ermitteln aus der Stromimpulsform eines selbstlöschenden Zählrohrs den Anteil des Elektronenimpulses, indem sie den theore-

tisch bestimmten Stromimpulsanteil, herrührend von den positiven Ionen, vom Gesamtimpuls in Abzug bringen. Nach dieser Analyse verbleibt ein Impulsanteil von etwa 20%, der über die Dauer der Entladung bleibt. Diese Feststellung steht mit den Überlegungen von ALDER und anderen etwas in Widerspruch, jedoch weisen die Verf. darauf hin, daß sie mit einem Verstärker von 10^{-8} sec Ansprechzeit arbeiteten. Riedhammer.

F. W. Brown III, P. J. Harris and A. L. Klein. *The life tests on self-quenching Geiger-Mueller tubes with halogen and polyatomic gases as quenching agents.* Phys. Rev. (2) 75, 1461, 1949, Nr. 9 (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Radiol. Defense Lab.) Verff. untersuchten an GEIGER-MÜLLER-Zählrohren deren Lebensdauer bei verschiedenen Füllungen. Als Zählgas wurde Argon verwendet, mit Zusätzen von Äthylalkohol, Äthylen, Amylacetat oder 1-Butan. Derartig gefüllte Zählrohre ergaben bei einer Belastung von 3000 Entladungen/sec folgende Lebensdauern: $2,2 \cdot 10^9$ Entladungen bei Äthylalkohol, $3 \cdot 10^9$ Entladungen bei Äthylen, $1,3 \cdot 10^{10}$ Entladungen bei Amylacetat und $1,4 \cdot 10^{10}$ Entladungen bei 1-Butan. Massenspektrographische Kontrollen wiesen die Abbauprodukte der Dampfungszusätze nach. Ein mit Argon-Neon-gefülltes Zählrohr mit einem Chlorzusatz ergab eine Gesamtentladungszahl von $3,5 \cdot 10^{10}$. Riedhammer.

A. B. Willoughby. *The Chi square test as a criterion for testing halogen-filled Geiger tubes.* Phys. Rev. (2) 75, 1461—1462, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1266, Nr. 8. (15. Okt.) (Naval Radiol. Defense Lab.) Eine gut ausgeprägte Haltestrecke eines Zählrohrs dient als erstes Charakteristikum seiner Brauchbarkeit. Jedoch weisen derartige Haltestrecken eine mehr oder minder große Neigung auf. Eine Steigung um 5% wurde allgemein als zulässig gefunden. Nun wird im Zuge der neuerdings besonders erwähnten Halogen-gefüllten-Zählrohre von besonders langer Lebensdauer ein Verfahren vorgeschlagen, das eine kritische Beurteilung der Brauchbarkeit eines Zählrohres gestatten soll, selbst wenn Steigungen von mehr als 5% bei aufgenommenen Haltestrecken vorhanden sein sollten. Verf. hebt die Tatsache hervor, daß ein gutes Zählrohr pro Zeiteinheit eine Impulszahl ergibt, die einer POISSON-Verteilung entspricht. Dieses Verfahren wird bis zu einem Wert $\rho = 1,5$ erprobt, wobei ρ das Verhältnis der Impulszahl bei E -Volt und der Impulszahl bei der Schwellenspannung E_0 bedeutet. Riedhammer.

R. Pepinsky, P. Jarmotz, H. M. Long and D. Sayre. *Recovery time of Geiger counters for X-ray intensity measurements.* Rev. Sci. Instr. 19, 51—52, 1948, Nr. 1. (Jan.) (Auburn, Ala., Alabama Polytechn. Inst.) Zur Messung des Auflösungsvermögens eines GEIGERzählers benutzen die Verf. eine gittergesteuerte Röntgenröhre, mit deren Hilfe bis zu tausend Doppelstöße von Röntgenstrahlen pro Sekunde emittiert werden können, wobei die Pause zwischen den beiden Teilen eines Stoßpaares zwischen 0 und 500 m·sec variiert werden kann. Damit konnte oszillographisch festgestellt werden, daß der selbstabreißende Zähler der Nord-Amer. Philips-Comp. „Norelco“ (Nr. 62002) 100 m·sec nach einer Entladung kein Röntgen-Photon zählt. Die volle Erholungszeit beträgt rd. 150 msec. R. Jaeger.

S. C. Curran and J. M. Reid. *The properties of some new types of counters.* Rev. Sci. Instr. 19, 67—75, 1948, Nr. 2. (Febr.) (Glasgow, Scotl., Univ., Dep. Nat. Phil.) Verff. führen Untersuchungen an Zählrohren von rechteckigem Innenquerschnitt aus, sowohl bei symmetrischer als auch bei unsymmetrischer Fadenführung. Sie finden, daß derartige dampfgefüllte Zählrohre bei kleinerer Haltestrecke und wesentlicher Verkürzung der toten Zeit nach einer Zählentladung den Charakter selbstlöschender Zählrohre bewahren. Auch wurden Versuche mit mehreren unsymmetrisch gesetzten Zählfäden angeführt und die Möglichkeit der gegenseitigen Beeinflussung der Fadenspannungen besprochen. Riedhammer.

Martin Berger and Gerhart Groetzinger. *Consideration of multiple scattering in the evaluation of cloud-chamber tracks.* Phys. Rev. (2) **75**, 342, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Eine von BETHE angegebene Methode der Berechnung des Einflusses der Mehrfachstreuung auf die Krümmung von Bahnsuren in Nebelkammern wird für den Fall durchgerechnet, daß die Bahnspur in mehrere Teile geteilt wird. Die Genauigkeit der Bestimmung von zwei der drei auftretenden Parameter magnetisches Moment, Masse und Ladung wird umso größer, je feiner die Bahnspurunterteilung innerhalb vernünftiger Grenzen gemacht wird. Sittkus.

M. Blau. *Grain density in photographic tracks of heavy particles.* Phys. Rev. (2) **75**, 279—282, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Für die Dichte entwickelbarer Körner längs der Bahn ionisierender Teilchen in photographischen Schichten wird die Beziehung $dN/dR = c(1 - \exp[-b(dE/dR)^{1/2}])$ angenommen; dabei sind N die Kornzahl, R und E Reichweite und Energie des Teilchens, c und b Konstante, die von den Eigenschaften der Schicht abhängen. Daß im Exponenten die Wurzel aus dem spezifischen Energieverlust auftritt, wird theoretisch plausibel gemacht. Die von C. F. POWELL und Mitarbeitern in Ilford-Platten gemessenen Korndichten für α -Teilchen, Tritonen, Protonen, π - und μ -Mesonen werden durch diese Gleichung in einem weiten Energiebereich und mit einem einzigen Konstantenpaar c , b gut wiedergegeben. P. Jensen.

Herman Yagoda and Nathan Kaplan. *Pretreatment of nuclear emulsions for cosmic-ray exposures.* Phys. Rev. (2) **75**, 339, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Inst. Health.) Die Vorbehandlung umfaßt u. a.: Schleierbeseitigung in H_2O_2 -Dampf, Einlagerung zusätzlicher leichter Kerne in die Schicht, Impfung mit Po oder dgl. an mehreren Punkten. — Die Ergebnisse einiger vorläufiger Messungen über die Häufigkeit von „Sternen“ in verschiedenen Höhen und erdmagnetischen Breiten werden mitgeteilt. P. Jensen.

R. H. Herz. *The recording of electron tracks in photographic emulsions.* Phys. Rev. (2) **75**, 478—485, 1949, Nr. 3. (1. Febr.) (Wealdstone, Harrow, Engl., Kodak Ltd., Res. Lab.) In Kodakplatten, Typ NT2a, werden Elektronensuren erzeugt: Durch Röntgenbestrahlung (Spannung 35—200 kV), durch Bestrahlung mit homogenen Elektronen von 25 und 50 keV von einem Elektronenmikroskop, durch Auflegen oder Einbringen in die Schicht von natürlich und künstlich radioaktiven Stoffen. Die Kornzahlen pro Bahn betragen bis zu 30, die Reichweiten (längs der gekrümmten Bahn gemessen) bis zu 30 μ . Eine erste Energie-Reichweite-Kurve wird bestimmt. Elektronen mit Energien bis etwa 80 keV können mit diesen Platten nachgewiesen werden, und es ist zu erwarten, daß die obere Nachweisgrenze für α -Teilchen bei über 400 MeV, Deuteronen bei 200 MeV, Protonen bei 100 MeV und Mesonen bei 10 MeV liegt. P. Jensen.

M. J. Wilson and W. Vanselow. *Procedure for processing nuclear-track emulsions.* Phys. Rev. (2) **75**, 1144—1146, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Rochester, N. Y., Kodak Res. Lab.) Untersuchungen im Kodak-Laboratorium über die zweckmäßige Entwicklung und Fixierung von Kernplatten von 100—260 μ Emulsionsdicke haben ähnliche Ergebnisse geliefert wie die Arbeiten von DILWORTH und OCCHIALINI (Nature **162**, 102, 1948) an Ilfordplatten. Damit die Bäder die Schicht ganz durchdringen, bevor sie zu reagieren beginnen, wird die Platte zunächst in kalte Lösung eingeweicht. Z. B. Vorschrift für Eastman NTB Platte 100—175 μ : 1. Entwickler D 19 (1:1) bei 5° C 30 min, 2 Teile Wasser hinzufügen bei 20° 30 min. 2. Stoppbad, 2% Essigsäure bei 5° C 30 min. 3. 30% Fixiersalzlösung bei 5° C 15 min bei 20° $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde. Durchblasen von Stickstoff verkürzt die Fixierzeit. Schulze-Pillot.

S. C. Curran and W. R. Baker. *Photoelectric alpha-particle detector.* Rev. Sci. Instr. 19, 116, 1948, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Es wird ein α -Teilchen Detektor in Form eines Photoelektronen-Vervielfachers angegeben. Dieses Gerät zeichnet sich nach kurzen Angaben der Verff. durch hohe Empfindlichkeit, kurze Auflösezeit und geringen Nulleffekt aus. Innerhalb $2 \mu \text{ sec}$ sind $\sim 1/3$ aller zu erwartenden Quanten bereits ausgelöst. Stromimpulse von $\sim 9,5 \mu \text{ A}$, die an Größe 2—3mal die Störpegelamplitude übertreffen, werden erreicht. Als geeignetes Schirmmaterial wurde ein blau phosphoreszierender Zinksulfid-Schirm gefunden. Empfindlichkeitsvergleiche mit einer dünnwandigen Ionisationskammer zeigten, daß 80—100% aller auf den Schirm auftreffenden α -Teilchen gezählt wurden. Riedhammer.

A. J. Ahearn. *A search for crystals that exhibit conduction pulses under alpha-particle bombardment.* Phys. Rev. (2) 75, 1966—1967, 1949, Nr. 12. (15. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) [S. 260.] Stech.

E. Fues. *Zu Deutung der Kossel-Möllenstedtschen Elektroneninterferenzen konvergenter Bündel an dünnen Plättchen. II.* Z. Phys. 125, 531—538, 1949, Nr. 7/10. (1. März.) [S. 245.] Fues.

O. Krenzien. *Zum Durchgang langsamer Elektronen durch Alkalihalogenidkristalle.* Z. Phys. 126, 365—376, 1949, Nr. 3/4. (2. Mai.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Dünne auf Pt aufgedampfte Alkalihalogenidschichten, mit Vorzugsorientierung der Kristallitwürfel Flächen parallel zur Unterlage, wurde mit einem parallelen Bündel sehr langsamer Elektronen (0—12 eV) beschossen. Aus der Geschwindigkeitsverteilung der rückgestreuten Elektronen und der Streuzahl (Verhältnis von rückgestreuten zu einfallenden Elektronen) wurden die Energiebereiche bevorzugter Elektronendurchlässigkeit ermittelt. Sie liegen a) im Gebiet von 0 bis etwa 2 eV, b) in dem optisch der UV-Absorption entsprechenden Energiebereich (diese Elektronen gehören nach dem unelastischen Stoß energetisch zum Bereich a), c) in einem Energiebereich, in dem die Elektronen kristallographisch identische Gitterebenen (hier bevorzugt [100]) in zeitlichen Abständen passieren, die mit der Periode einer optischen Absorptionsbande übereinstimmen. Über diese Laufzeitdurchlässigkeit soll in einer späteren Arbeit eingehend berichtet werden.

D. Kossel.

Friedrich Knauer. *Eine Bemerkung zur Nachweisbarkeitsgrenze schwacher Alkali-Molekularstrahlen durch Ionisation an glühendem Wolfram.* Z. Phys. 126, 310—318, 1949, Nr. 3/4. (2. Mai.) (Hamburg, Univ., Inst. phys. Chem.) Ein Molekularstrahl (Alkaliatome) trifft auf glühendes Wolfram, jedes Atom wird sofort ionisiert. Drei Meßverfahren für den entstehenden Ionenstrom werden miteinander verglichen: a) Der durch den Ionenstrom an einem Widerstand entstehende Spannungsabfall wird verstärkt und das plötzliche Einsetzen des Ionenstroms bei Freigabe des Molekularstrahls am Oszillographen beobachtet. b) Der Molekularstrahl wird periodisch unterbrochen, der entstehende Strom über einen Schwingkreis geleitet und die verstärkte Resonanzspannung mittels des Oszillographen beobachtet. c) Der Ionenstrom wird mit einem Galvanometer gemessen. In den ersten beiden Fällen müssen die Spannungsschwankungen mindestens so groß sein, wie spontan in der Schaltung entstehende (Hauptursache: das thermische Rauschen im Widerstand). Im letzten Fall findet die Nachweisbarkeit des Molekularstrahls durch die BROWNSche Bewegung des Galvanometersystems eine Grenze. Es ergibt sich jedesmal die gleiche erreichbare Empfindlichkeit, sie hängt in derselben Weise von Temperatur, Widerstand, Kapazität oder Zeitkonstanten ab. Ein Strom von etwa $10^3/\text{sec}$ auftreffenden Atomen ist gerade noch nachweisbar.

Stech.

Friedrich Knauer. *Geschwindigkeitsanalyse eines Molekularstrahles durch Laufzeitmessung.* Z. Phys. **126**, 319—335, 1949, Nr. 3/4. (2. Mai.) (Hamburg, Inst. phys. Chem.) Wird ein Molekularstrahl (Kalium) plötzlich über eine bekannte Laufstrecke (etwa 10 cm) freigegeben, so steigt der durch Ionisation der Kaliumatome an glühendem Wolfram entstehende Ionenstrom entsprechend der Geschwindigkeitsverteilung im Strahl an. Der zeitliche Differentialquotient des Stromes ergibt die Verteilung der Strahlatoome in Abhängigkeit von ihrer Laufzeit. Die Freigabe und Unterbrechung erfolgt periodisch mit einem Synchronmotor. Die Differentiation wird im Verstärker auf elektrischem Wege vorgenommen und das an einem synchron laufenden Oszillographen sichtbare Verteilungsbild photographiert. Der Strahlunterbrecher sorgt auch für eine Zeitmarkierung zur Festlegung des Nullpunkts und eine mit der Auslösung des Leuchtflecks synchronisierte Wechselspannung (10^5 Hz) verdunkelt in diesem Rhythmus den Leuchtfleck, um auf der Kurve selbst noch Markierungen anzubringen. Die Meßempfindlichkeit war gut, daher konnten auch die bei größeren Molekularstrahlintensitäten auftretenden Abweichungen von der modifizierten MAXWELL-Verteilung erkannt werden. Stech.

Geoffrey F. Chew and Marvin L. Goldberger. *On the analysis of nucleon-nucleon scattering experiments.* Phys. Rev. (2) **75**, 1637—1644, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) [S. 183.] Danos.

Julian Schwinger. *A variational principle for scattering problems.* Phys. Rev. (2) **72**, 742, 1947, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) [S. 183.] Flügge.

David H. Frisch. *Calculation of interaction integrals in Wigner's theory of heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **75**, 1297, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) [S. 184.] Steinwedel.

Richard S. Christian. *The analysis of neutron-proton scattering with tensor forces.* Phys. Rev. (2) **75**, 1675—1677, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) [S. 183.] Danos.

Gerhart Groetzinger, Fred Ribe and Lloyd Smith. *Cloud-chamber tracks of positive particles branching from beta-rays.* Phys. Rev. (2) **75**, 342, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Es werden vier Fälle beobachtet, in denen von der Bahn eines Elektrons von P_{32} unter Winkeln von 50° — 86° ein positives Teilchen ausgeht ohne Richtungsänderung der Elektronenbahn, aber mit Krümmungsradiusänderung in zwei Fällen. Die positiven Teilchen verhalten sich wie Positronen mit 90—640 keV Energie. Die gefundenen Prozesse lassen sich nicht durch Elektronen-Elektronen-Streuung deuten. Sittkus.

L. Goldstein and W. H. Lane. *On proton-proton scattering models.* Phys. Rev. (2) **75**, 1296, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) [S. 182.]

J. D. Jackson and J. M. Blatt. *Some calculations on proton proton scattering.* Phys. Rev. (2) **75**, 1296, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) [S. 182.]

R. Christian and E. W. Hart. *Neutron-proton scattering.* Phys. Rev. (2) **75**, 1465, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ.) [S. 183.] Steinwedel.

Bernard T. Feld. *On the inelastic scattering of fast neutrons.* Phys. Rev. (2) **75**, 1115 bis 1123, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Die wenigen bisher vorliegenden Messungen an gestreuten Neutronen, die Rückschlüsse auf die Resonanzen der Kerne gestatten, werden

ausgewertet. Der Fall, daß nur wenige Resonanzlinien durch die Neutronen angeregt werden können, wird an Hand der hierfür erweiterten Theorie von FESHBACH, PEASLEE und WEISSKOPF (s. diese Ber. 27, 158, 1948) diskutiert, derjenige, daß viele angeregt werden können, an Hand der statistischen Theorie WEISSKOPFS (s. diese Ber. 19, 182, 1938). Es zeigt sich, daß beim Eisen (Fall weniger Linien) die von ELLIOTT und DEUTSCH (Phys. Rev. (2) 64, 321, 1943) auf anderem Wege gefundenen Energiestufen genügen, um die Meßergebnisse zu deuten. Beim Wolfram (Fall vieler Linien) ergibt sich ein mittlerer Linienabstand von etwa 80 keV. Beim Blei scheint eher der Fall weniger Linien vorzuliegen. Es wird angegeben, durch welche Linien sich die Meßergebnisse wiedergeben lassen. Danos.

W. W. Havens jr., I. I. Rabi and L. J. Rainwater. *Interaction of neutrons with electrons in lead*. Phys. Rev. (2) 72, 634—636, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Phys.) Die Durchlässigkeit von Schichten festen und geschmolzenen Bleis für langsame Neutronen unter 1 eV wurde mit dem Neutronen-Spektrometer gemessen. In erster Näherung erwartet man einen großen konstanten Term im Wirkungsquerschnitt, herrührend von der Streuung, und einen kleineren, wellenlängenproportionalen von der in Blei nur geringen Absorption. Korrekturen bezüglich der kohärenten Streuung u. dgl. verändern das Bild im Sinne eines Absinkens des Gesamtquerschnitts bei Wellenlängen oberhalb 1 Å (Energien unter 0,1 eV), lassen sich aber im Sinne der Streuung von Röntgenstrahlen recht sauber angeben. Die experimentellen Punkte zeigen noch kleine Differenzen gegen die so berechnete Kurve, und zwar erweisen sich die Wirkungsquerschnitte, die im Intervall von 0—2 Å Wellenlänge zwischen etwa $11,1$ und $10,7 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ liegen, um maximal $0,1 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ zu klein. Eine solche Differenz kann als Wechselwirkung der gestreuten Neutronen mit der Elektronenhülle aufgefaßt werden. Versucht man diese Wechselwirkung durch ein Potential zu beschreiben, so erhält man für jedes Elektron einen Potentialtopf (also Anziehung), der bei einem Radius von der Größe des klassischen Elektronenradius e^2/mc^2 einige keV tief ist. Das ergibt einen Wirkungsquerschnitt für die Streuung an freien Elektronen von einigen 10^{-31} cm^2 je Elektron. Flügge.

J. S. Smart. *The effects of nuclear stability on the formation of the chemical elements*. Phys. Rev. (2) 75, 1379—1384, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Im Anschluß an die Theorie der Elemententstehung durch Neutroneneinfang von ALPHER und GAMOW (s. z. B. ALPHER, Phys. Rev. (2) 74, 1577, 1948; ALPHER und HERMAN, Phys. Rev. (2) 74, 1737, 1948) wird der Einfluß des β -Zerfalls auf den Bildungsprozeß der Kerne diskutiert. In den Arbeiten zur ALPHER-GAMOWschen Theorie wurde angenommen, daß die Kerne im Mittel zwischen zwei Einfangsprozessen genügend Zeit haben, um ihre Ladung durch β -Zerfall zu korrigieren. Dies geschieht a) bei geringen Dichten, wenn der Einfang hinreichend selten passiert, b) bei sehr hohen Dichten, wenn sich die Kerne an der Grenze der Neutronenstabilität befinden und weiterer Einfang erst nach einem β -Zerfall möglich ist, c) bei mittleren Dichten, wenn für die entstehenden Kerne $\lambda_N \cong \lambda_\beta$ ist (λ_N = Einfang-Wahrscheinlichkeit, λ_β = β -Zerfalls-Wahrscheinlichkeit). Fall a) ist unwahrscheinlich, da wegen der z. T. erheblichen β -Lebensdauer die Dichte extrem niedrig sein müßte. Im Fall b) wären nur die β -Zerfälle für den Bildungsprozeß maßgebend, sodaß in die reaktionskinetischen Diff.-Gln. (s. ALPHER, l. c.) statt der λ_N die λ_β einzusetzen wären. Rechnungen auf Grund des Ansatzes von WIGNER (Nuclear Physics, Philadelphia 1940) für die Bindungsenergie bzw. auf Grund der Theorie des β -Zerfalls ergeben, daß die λ_β an der Neutronenstabilitätsgrenze für $A > 50$ praktisch konstant sind, womit sich die Elementhäufigkeiten nicht erklären lassen. Da mit wachsendem Neutronenüberschuß die λ_N abnehmen (sinkende Bindungsenergien) und die λ_β wachsen (wachsende Zerfallsenergien), werden im Bereich mittlerer Dichte, Fall c), (10^{-1} — 10^{-11} g/cm^3 nach Abschätzungen

des Verf.) tatsächlich im wesentlichen die Kerne gebildet, für die $\lambda_N \cong \lambda_\beta$ ist. Damit sind auch die Rechnungen von ALPHER und HERMAN (l. c.), die nur die λ_N benutzen, für den allgemeinen Verlauf der Häufigkeitskurve gerechtfertigt. Für die Berechnung individueller Häufigkeiten müßte man auch die β -Zerfälle berücksichtigen, doch sind die Bindungs- bzw. Zerfallsenergien im Gebiet hohen Neutronenüberschusses für detaillierte Aussagen nicht genau genug bekannt. Jedoch läßt sich auf Grund der Unterschiede zwischen den vier Kernarten ($g-g$, $u-u$, $g-u$ und $u-g$) die Bevorzugung der Kerne mit geradem A erklären. Eine Diskussion der leichten Elemente zeigt, daß mindestens für $A < 15$ noch weitere Prozesse berücksichtigt werden müssen, da in diesem Gebiet einige für den weiteren Aufbau notwendige Kerne entweder Neutronen- bzw. α -instabil sind oder zu lange β -Halbwertszeiten haben. Steinwedel.

B. T. Darling and J. E. Garvey. *Water drop model of radioactive alpha-decay.* Phys. Rev. (2) **75**, 1296—1297, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Es wurde das α -Spektrum niedriger Energie des Überganges ${}_{88}\text{Ra}^{226} \rightarrow \alpha + {}_{86}\text{Rn}^{222}$ (W. Y. CHANG, Phys. Rev. (2) **69**, 60; **70**, 632, 1946) untersucht. Der Rn-Kern wurde durch ein BOHRsches Tröpfchen, das α -Teilchen durch einen Rechteck-Potentialtopf, gestört durch die Oberflächenschwingungen des Tröpfchens, dargestellt. Die Eigenfunktionen wurden mittels der JBWK-Methode berechnet. Ähnliche Rechnungen werde z. Zt. für Polonium durchgeführt.

Danos.

Otto Haxel, J. Hans D. Jensen and Hans E. Suess. *On the „magic numbers“ in nuclear structure.* Phys. Rev. (2) **75**, 1766, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Göttingen, Max-Planck-Inst.; Heidelberg, Inst. theoret. Phys.; Hamburg, Inst. phys. Chem.) Eine einfache Erklärung für die ausgezeichneten Nucleonenzahlen im Kernbau liefert das Oszillatormodell (vgl. z. B. BETHE und BACHER, Rev. Modern Phys. **8**, 82, 1937), wenn man für das isotrope Oszillatorpotential des einzelnen Nucleons eine isotrope Anharmonizität sowie eine starke Spin-Bahn-Kopplung annimmt. Die (mehrfachen) Terme des harmonischen Oszillators werden infolge der Anharmonizität in Terme mit den verschiedenen Bahndrehimpulsen l aufgespalten, und die Spin-Bahn-Kopplung bewirkt eine weitere starke Aufspaltung in je zwei Terme $j = l \pm \frac{1}{2}$ (falls $l \neq 0$). Auf Grund dieser starken Aufspaltung erhält man wie im Atombau energetisch weit voneinander getrennte abgeschlossene Schalen (mit Untergruppen), die die ausgezeichneten Nucleonenzahlen liefern. Diese Schalenstruktur ist in guter Übereinstimmung mit den zur Zeit bekannten Spins bzw. magnetischen Momenten der Kerne mit ungerader Massenzahl (vgl. auch HAXEL, JENSEN und SUESS, Naturwiss. **35**, 376, 1948; SUESS, HAXEL und JENSEN, ebenda **36**, 153, 1949; JENSEN, SUESS und HAXEL, ebenda **36**, 155). Steinwedel.

H. L. Poss. *The magnetic moment of ${}^{205}\text{Tl}$.* Phys. Rev. (2) **72**, 637, 1947, Nr. 7. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Nach der magnetischen Resonanzmethode wird mit Thalliumlösung das Verhältnis der magnetischen Momente von ${}^1\text{H}$ und ${}^{205}\text{Tl}$ gemessen, woraus sich das Moment von ${}^{205}\text{Tl}$ zu 1,628 Kernmagnetonen etwas größer ergibt als der früher von SCHÜLER und Mitarbeitern aus der Hyperfeinstruktur erschlossene Wert 1,45. Für das Isotop ${}^{203}\text{Tl}$, das den gleichen Spin hat, ist die Resonanz durch das Untergrundrauschen so stark überdeckt, um eine Präzisionsmessung zu ermöglichen, doch wird die SCHÜLERSche Angabe, daß es ein um 1% kleineres Moment habe als ${}^{205}\text{Tl}$, ungefähr bestätigt. Flügge.

Frank S. Tomkins and Mark Fred. *The spectra of the heavy elements.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 357—363, 1949, Nr. 5. (Mai.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 637, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab. and Armour Res. Found.) [S. 283.] Ritschl.

Peter E. Yankwich and Melvin Calvin. *An effect of isotopic mass on the rate of a reaction involving the carbon-carbon bond.* J. Chem. Phys. **17**, 109—110, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) [S. 208.]

O. Fuchs.

Emilio Segrè and A. C. Helmholz. *Nuclear isomerism.* Rev. Modern Phys. **21**, 271 bis 304, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Zusammenfassender Bericht: 1. Geschichtlicher Überblick. 2. Einleitung. 3. Strahlungen isomerer Kerne. 4. Die v. WEIZSÄCKERSche Hypothese. 5. Erzeugung isomerer Kerne. 6. Trennung isomerer Kerne. 7. Ausgewählte Fälle von Isomerie. 8. Übersicht über das experimentelle Material. 9. Literaturzusammenstellung.

Schön.

J. E. R. Holmes, J. Y. Mei and R. S. Turgel. *Search for nuclear isomers with half-lives between a millisecond and a second.* Phys. Rev. (2) **75**, 889, 1949, Nr. 5. (1. März.) (Birmingham, Engl., Univ., Phys. Dep.) 16 Elemente werden mit langsamen Neutronen einer Ra-Be-Neutronenquelle von 230 Millicurie umgeben mit 2 Zoll Paraffin bestrahlt und auf Halbwertszeiten von 10^{-3} bis 1 sec untersucht. Ein Wirkungsquerschnitt von 5 bis 10 mal 10^{-24} cm² hätte nachweisbare Effekte zeigen müssen. Bei den Elementen Li, B, Cl, Ni, Cu, Rh, Ag, Cd, In, Sm, Eu, Gd, Dy, Ir, Au und Hg werden keine Isomere gefunden.

Sittkus.

J. H. Coon. *He³ isotopic abundance.* Phys. Rev. (2) **75**, 1355—1357, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Los Alamos, N. Mex., Scient. Lab.) Der hohe Wirkungsquerschnitt ($5000 \cdot 10^{-24}$ cm²) von He³ für thermische Neutronen, der kürzlich (Phys. Rev. (2) **75**, 1366, 1949) neu und verläßlich bestimmt wurde, gestattet es, den He³-Gehalt von Helium verschiedenen Ursprungs mit Hilfe der He³(np)H³-Reaktion festzustellen. Ein Proportionalzählrohr wird, einmal mit Stickstoff + Argon zum anderen mit sorgfältig gereinigtem Helium + Argon bei gleicher Geometrie mit dem gleichen Strom thermischer Neutronen bestrahlt. Dann gilt $D_N/D_{He} = (\sigma_N \cdot n_N / \sigma_{He^3} \cdot n_{He^3})$, worin D die Zerfallsrate für Stickstoff ($N^{14}(n,p)C^{14}$) bzw. für Helium, σ die Wirkungsquerschnitte für Stickstoff (ebenfalls in der oben zit. Arbeit bestimmt) bzw. He, und n die Anzahl Atome/cm³ bedeuten. Daraus läßt sich mit Hilfe der bekannten Partialdrucke der Stickstoff- bzw. Heliumfüllungen das Verhältnis He³/He⁴ berechnen. In guter Übereinstimmung mit massenspektrographischen Werten von ALDRICH und NIER (Phys. Rev. (2) **74**, 1225, 1590, 1948) wurde dies für eine Probe aus Amarillo, Texas, zu $1,73 \cdot 10^{-7}$, für atmosphärisches He zu $13,0 \cdot 10^{-7}$ bestimmt. Fehler etwa 15%. Für angereicherte Proben bietet das Verfahren Vorteile gegenüber dem massenspektrographischen.

E. G. Hoffmann.

Otto Hahn. *Fünfzig Jahre Radium. Wiedergabe zweier Originalarbeiten von P. Curie und Mme. S. Curie mit einem Vorwort.* Naturwiss. **35**, 65—67, 1948, Nr. 3. (Okt.)

Otto Hahn. *Einige persönliche Erinnerungen aus der Geschichte der natürlichen Radioaktivität.* Naturwiss. **35**, 67—74, 1948, Nr. 3. (Okt.) (Göttingen.)

Stefan Meyer. *Zur Geschichte der Entdeckung der Natur der Becquerelstrahlen.* Nach 50 Jahren. Naturwiss. **36**, 129—132, 1949, Nr. 5. (Juli.)

Schön.

K. Lark-Horovitz, J. R. Risser and R. N. Smith. *Alpha-2 neutrons nuclear reactions.* Phys. Rev. (2) **72**, 1117, 1947, Nr. 11. (1. Dez.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Bei der Bestrahlung von Kobalt mit α -Teilchen von 18 MeV wird u. a. eine Aktivität mit der Halbwertszeit 3,4 h beobachtet, welche gleich der des Cu⁶¹ ist. Es wird angenommen, daß dieses Isotop in der bisher nicht bekannten Reaktion Co⁵⁹($\alpha, 2n$)Cu⁶¹ entsteht. Bei entsprechender Bestrahlung von Rhodium tritt eine Periode von rund 40 d auf, sie wird, wie schon früher versuchsweise von ENNS

(s. diese Ber. 21, 1173, 1940), dem Ag^{105} zugeordnet, das demnach ebenfalls in einer $(\alpha, 2n)$ -Reaktion entstünde. Mit α -Teilchen von 15 MeV können diese Aktivitäten nicht erzeugt werden.

P. Jensen.

H. L. Bradt and D. J. Tendam. *The relative yields of (α, n) and $(\alpha, 2n)$ reactions for Ag and Rh with 15–20-MeV alpha-particles.* Phys. Rev. (2) 72, 1117–1118, 1947, Nr. 11. (1. Dez.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Die Anregungsfunktionen der Aktivitäten mit 25 min, 8,2 d und 45 d Halbwertszeit, die bei der Bestrahlung von Rh mit α -Teilchen auftreten, werden nach der Folienstapel-Methode gemessen. Die beiden ersten Perioden gehören den bekannten Ag^{106} -Isomeren zu, die durch $\text{Rh}^{103}(\alpha, n)$ entstehen; die dritte Aktivität kann mit Sicherheit dem Ag^{105} zugeordnet werden (das also durch $\text{Rh}^{103}(\alpha, 2n)\text{Ag}^{105}$ entsteht), weil die Schwellenenergie den hohen Wert $(16,2 \pm 0,5)$ MeV hat. Das nach der üblichen statistischen Theorie berechnete Verhältnis der Wirkungsquerschnitte $\sigma(\alpha, 2n)/[\sigma(\alpha, n) + \sigma(\alpha, 2n)]$ in Abhängigkeit von der α -Energie stimmt gut mit den experimentellen Werten überein, wenn ein plausibler Wert für die Kerntemperatur angenommen wird.

P. Jensen.

L. Yaffe, M. Kirsch, S. Standil and Jean M. Grunlund. *The chain $^{56}\text{Ba}^{130}(n, \gamma)^{56}\text{Ba}^{131} \rightarrow ^{55}\text{Cs}^{131} \rightarrow ^{54}\text{Xe}^{131}$.* Phys. Rev. (2) 75, 699–700, 1949, Nr. 4. (15. Febr.) (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Council, Atomic Energy Proj.) Im Verlaufe einer Untersuchung des nichtstrahlenden Bariums haben die Verf. die obige Reihe untersucht. Sie konnten dabei auf Arbeiten von KATCOFF (Phys. Rev. (2) 73, 1160, 1947), der die Halbwertszeiten und die Zerfallscharakteristiken bestimmt hatte, sowie auf Arbeiten von FU CHUN YU, GIDEON und KURBATOV (Phys. Rev. (2) 71, 382, 1947) zurückgreifen. KATCOFF gibt den Zerfall von Cs^{131} mit 10,2 Tagen Halbwertszeit an, KURBATOV fand in genereller Übereinstimmung $10 \pm 0,3$ Tage und eine intensive Elektronenstrahlung von 112 keV, die sich als zu 97% umgewandelte Elektronen aus einer 145 keV γ -Strahlung von Cs^{131} identifiziert. Nach FINKLE (Phys. Rev. (2) 72, 1260, 1947) strahlt weder Cs^{131} noch Ba^{131} Positronen. Das Cs wurde vom Ba mittels fünf Karbonatfällungen unter Verwendung von Ba- und -Cs-Trägern getrennt, und schließlich als Perchlorat erschöpfend gereinigt. Seine Halbwertszeit wurde über eine Periode von 6 Halbwertszeiten zu $9,6 \pm 0,1$ Tagen gemessen. Es fand sich im Übergewicht eine weiche Strahlung, die bei der Absorption in Aluminium in zwei Komponenten zerlegt erschien: in eine weichere von 115 keV und eine härtere Komponente, die mit der von KATCOFF entdeckten X-Strahlung von 31 keV identisch ist. Der Wirkungsquerschnitt von Ba^{130} für Absorption ergibt sich nach den Verfassern aus folgender Formel:

$$\sigma = \frac{R}{pvP\{(1 - e^{-\lambda' t})/\lambda' - [(e^{-\lambda t} - e^{-\lambda' t})/(\lambda' - \lambda)]\}},$$

wobei P = Anzahl der ursprünglichen Ba^{130} -Atome, Q = Anzahl der gebildeten Ba^{131} -Atome, R = Anzahl der gebildeten Cs^{131} -Atome, pv = Neutronenstrom, t = Dauer der Bestrahlung und λ, λ' = Zerfallskonstanten für Ba^{131} und Cs^{131} bedeuten. Für die obengenannte Cs-Aktivität geben die Verf. einige Korrekturen an: So für den Zerfall zwischen den Messungen, Zählerwirksamkeit, Absorption an den Geräten usw. Nimmt man an, daß die γ -Strahlung des Cs^{131} zu 97% umgewandelt ist, so ergibt sich der Wirkungsquerschnitt für Neutronenabsorption zu 24 ± 8 m barns.

Trautmann.

David Kahn and Gerhart Groetzinger. *Upper limit for the (d, H^3) reaction in phosphorus.* Phys. Rev. (2) 75, 906, 1949, Nr. 5. (1. März.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Mit einer Anordnung, die Wirkungsquerschnitte $> 5 \cdot 10^{-30} \text{ cm}^2$ nachzuweisen gestattet, wurde Phosphor erneut (vgl. Phys. Rev. (2) 61, 106, 1942)

auf eine (d, H^3) Reaktion mit 7,5 MeV Deuteronen untersucht. Statt zu erwartender 150 sec Positronenaktivität (P^{30}) wurde lediglich eine 72 sec-Positronenaktivität gefunden, die als Folge von Verunreinigung des Präparates mit sauerstoffhaltigen Substanzen ($O^{16}(d, n) F^{17}$) sichergestellt werden konnte. E. G. Hoffmann.

P. Morrison and D. B. Beard. *He³ and the origin of terrestrial helium.* Phys. Rev. (2) **75**, 1332—1333, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Das Häufigkeitsverhältnis He^3 zu He^4 bei der Entstehung in Kernprozessen auf der Erde wird abgeschätzt. Aus der Übereinstimmung der geschätzten Werte mit gemessenen wird gefolgert, daß alles He der Erde aus Kernreaktionen entstanden ist. Danos.

T. W. Bonner, J. E. Evans and J. E. Hill. *An accurate determination of the threshold for the nuclear reaction $C^{12}(d, n)N^{13}$.* Phys. Rev. (2) **75**, 1398—1400, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Mit dem VAN DE GRAAFF-Generator des RICE-Instituts wurde der Energie-Schwellenwert für die $C^{12}(d, n)N^{13}$ -Reaktion mit Hilfe der Positronenaktivität des Folgekerns zu $0,328 \pm 0,003$ MeV bestimmt. Das entspricht einer Energietönung von $-0,281$ MeV. Legt man für N^{13} eine β^+ -Grenzenergie von $1,198 \pm 0,006$ (LYMAN, s. diese Ber. **20**, 2701, 1939) und für die Reaktion $C^{12}(d, p)C^{13}$ eine Energietönung von $2,71 \pm 0,05$ (COCKROFT und LEWIS, s. diese Ber. **17**, 1139, 1936) zu Grunde, so ergibt sich für die Massendifferenz Neutron-Proton $0,77$ MeV. E. G. Hoffmann.

D. Bockhop, A. C. Helmholtz, S. D. Softky, J. W. Rose and T. Breakey. *Excitation functions from deuteron bombardment of Cu.* Phys. Rev. (2) **75**, 1469, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Ein Stapel von Cu-Folien wurde mit 190 MeV Deuteronen des 184-inch Cyclotron bestrahlt. Die chemische Abtrennung an Folgeprodukten für die einzelnen Kupferblätter gab die relative Ausbeute in Abhängigkeit von der Energie. Die absolute Ausbeute wurde an den Wirkungsquerschnitt für die Bildung von Na^{24} aus Al mit 190 MeV Deuteronen (s. HUBBARD Phys. Rev. (2) **75**, 1470) angeschlossen. Die Ausbeute für Mn^{52} , Mn^{56} , Fe^{59} , Co^{58} steigt mit wachsender Deuteronenenergie, während die für Zn^{62} , Zn^{64} und Cu^{64} ein Maximum bei niedrigen Energien zeigt. E. G. Hoffmann.

L. Marshall. *Alpha-particles from fission as recorded by photographic emulsions.* Phys. Rev. (2) **75**, 1339—1344, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Argonne Nat. Lab.) Eine 50μ -Emulsion wurde in Uranylacetat eingeweicht und naß einige Sekunden mit thermischen Neutronen exponiert. Die Auswertung ergab von 18500 Spaltungsprozessen 80 mit einem α -Teilchen langer Reichweite. Die Häufigkeit 1:230 stimmt mit den Ergebnissen anderer Arbeiten überein. Protonen, bzw. C- oder N-Kerne aus der Emulsion, die von einem der Bruchstücke herausgeschleudert werden, konnten durch den Zusammenhang ihrer Reichweite mit der des stoßenden Bruchstückes von den α -Teilchen unterschieden werden. Der Winkel zwischen dem α -Teilchen und dem schwereren Bruchstück ist etwas größer als 90° , entsprechend der größeren COULOMB-Abstoßung. Die Bahnlänge der Bruchstücke ist im Mittel etwa 8% kleiner als bei Spaltungen ohne α -Teilchen, entsprechend einer mittleren Energie der α -Teilchen von 16 MeV. Schulze-Pillot.

Eugene Gardner and Vincent Peterson. *Stars in photographic emulsions initiated by deuterons.* Phys. Rev. (2) **75**, 364—369, 1949, Nr. 3. (1. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Photoplatten werden im Zyklotron mit Deuteronen kurzzeitig bestrahlt, und 1200 in der Emulsion auftretende „Sterne“ werden vermessen. Die Deuteronen fallen fast parallel zur Schicht ein, die gewählten Energien sind 35, 90, 130 und 190 MeV. Die Platten (Ilford C 1) sind desensibilisiert.

sirt, daher wird die ganze Bahn der primären Deuteronen nur bei der niedrigsten Energie eben sichtbar, und auch schnelle Protonen ($> 10\text{--}17\text{ MeV}$) aus Sternen entgehen der Beobachtung. Die mittlere Zahl beobachteter Strahlen („prongs“) je Stern ist bei allen 4 Deuteronenenergien nahezu gleich 3,0. Eine Statistik der Winkelverteilung zeigt, daß bei allen Deuteronenenergien etwa dreimal mehr beobachtete Strahlen vorwärts als rückwärts weisen (bezogen auf die Deuteronenrichtung). Die mittlere Länge der beobachteten, in der Emulsion endenden Bahnen von Sternteilchen wächst mit der Deuteronenenergie. Welche Kerne in der Schicht umgewandelt werden und was für Teilchen ausgesandt werden, wird nicht festgestellt.

P. Jensen.

W. Horning and L. Baumhoff. *Stars in photographic emulsions initiated by deuterons. Part. II. Theoretical.* Phys. Rev. (2) **75**, 370—378, 1949, Nr. 3. (1. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Es wird die Wahrscheinlichkeit dafür berechnet, daß bei Kernumwandlungen durch sehr energiereiche Teilchen „Sterne“ mit 2, 3, ... Strahlen auftreten. Dazu werden das SERBERSche Reaktionsmodell, (s. diese Ber. **27**, 389, 1948) und die WEISSKOPFsche Theorie der Kernverdampfung (s. diese Ber. **19**, 182, 1938) benutzt. Mit Näherungsansätzen für Bindungsenergien, Kernentropie und die Wechselwirkung zwischen einfallenden Teilchen und Nucleonen ergibt sich qualitative Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen der vorstehend referierten Arbeit. Die dort beobachteten Sterne werden bei niedrigen Deuteronenenergien hauptsächlich von den leichten Kernen C und O herrühren, bei hohen Energien vorwiegend von den schweren Kernen Ag und Br. Die beobachtete Winkelverteilung der Strahlen in den Sternen wird darauf zurückgeführt, daß die leichten Kerne beim Stoß eine große Geschwindigkeit erhalten.

P. Jensen.

Eugene Gardner. *Stars in photographic emulsions initiated by alpha-particles.* Phys. Rev. (2) **75**, 379—382, 1949, Nr. 3. (1. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Vgl. vorvorstehendes Ref. (GARDNER und PETERSON). Hier werden Eastman NTA-Platten verwendet, in denen α -Teilchen bis 200 MeV und Protonen bis 10 MeV sichtbare Spuren geben. Die mittlere Zahl beobachteter Strahlen pro Stern ist etwa 3. Etwa sechsmal mehr Strahlen weisen vorwärts als rückwärts. Durch Auszählen der primären α -Spuren und der Sterne kann der Wirkungsquerschnitt für die Sternbildung bestimmt werden. Er ergibt sich für die α -Energie 130 MeV zu $3 \cdot 10^{-25}\text{ cm}^2$ ($\pm 30\%$); dies ist ein mittlerer Querschnitt, berechnet aus der Zahl sämtlicher Kerne pro ccm der Schicht.

P. Jensen.

A. A. Miller and J. E. Willard. *The exchange reaction between bromine and bromotrichloromethane.* J. Chem. Phys. **17**, 168—175, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) [S. 207.]

Norman Davidson and John H. Sullivan. *The kinetics of the vapor phase exchange of radioactive bromine between trichlorobromomethane and bromine.* J. Chem. Phys. **17**, 176—181, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) [S. 207.]

O. Fuchs.

R. K. Adair, H. H. Barschall, C. K. Bockelman and O. Sala. *Total cross section of Be, O, Na and Ca for fast neutrons.* Phys. Rev. (2) **75**, 1124—1127, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Madison, Wisc., Univ.) In Fortsetzung früherer Messungen mit Li(p, n)-Neutronen (Quelle, Streuer und Borzähler in einer Achse, Neutronenenergie bis auf 20 keV homogen, Energiemaßstab auf Grund der Li(p, n)-Schwelle bei 1,882 MeV) wird der Verlauf des totalen Wirkungsquerschnittes von Be, O, Na und Ca im Bereich 30—1000 keV untersucht. Be⁹ besitzt zwischen 30 und 750 keV eine einzelne Resonanz bei 625 keV von 35 keV Halbwertsbreite. Da der Wirkungsquerschnitt im übrigen ohne Einsattelung neben der Resonanz geradlinig abnimmt, ist eine Interferenz zwischen Potential- und Resonanzstreuung auszuschließen.

Das Maximum der Resonanz liegt $4,5 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ über der Potentialstreuung. Damit ergibt sich aus der BREIT-WIGNER-Formel mit dem Spin $3/2$ für Be^9 der Spin 3 für den Compoundkern und daraus folgt, daß die Resonanz durch p-Neutronen verursacht wird. Der Wirkungsquerschnitt von O^{16} wurde an Be-Oxyd zwischen 30 und 600 keV gemessen. Die bereits bekannte Resonanz bei 440 keV liegt im Maximum etwa $11 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ über der Potentialstreuung. Die gleiche Betrachtung wie bei Be^9 ergibt mit dem Spin 0 für O^{16} den Spin $3/2$ für den Compoundkern, d. h. auch hier Resonanz durch p-Neutronen. Na^{23} zeigt Resonanzen bei 60, 200, 235, 390, 445, 710, 790 und 920 keV. Ca^{40} hat zwischen 30 und 550 keV Resonanzen bei 150, 220, 255, 335, 440 und 505 keV. Wegen der abgeschlossenen Schalen wären jedoch bei Ca^{40} wie bei leichten Kernen wenig Resonanzen zu erwarten. Andererseits beträgt der Streuquerschnitt unter 120 keV und zwischen den Resonanzen etwa $1,5 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$, während er bei benachbarten Elementen 2–3mal so groß ist.

Schulze-Pillot.

D. J. Hughes, C. Eggler and C. M. Huddleston. *The beta-spectrum of Be^{10} .* Phys. Rev. (2) **75**, 515–518, 1949, Nr. 3. (1. Febr.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Maximalenergie und Form des Spektrums wurden neu untersucht, wegen der Bedeutung für die Theorie (MARSHAK, Phys. Rev. (2) **75**, 513, 1949). Um eine Unterschätzung der Energie zu vermeiden, die bei Extrapolation des asymptotischen Endes der Absorptionskurve bei schwachen Aktivitäten nahelegt, wurde durch Vergleich mit einer Absorptionskurve von W^{186} ($E_{\text{max}} = 0,43 \text{ MeV}$) zum Endpunkt extrapoliert. Ergebnis: $E_{\text{max}} = 570 \pm 10 \text{ keV}$. γ -Strahlung wurde nicht gefunden. Die in früheren Untersuchungen gemessene γ -Strahlung ist auf Verunreinigungen zurückzuführen. Die Form des Spektrums wurde aus der Absorptionskurve berechnet auf Grund des linearen Absorptionsgesetzes mit einer Korrektur für die Abweichung von der Linearität. Die Korrektur wurde durch Vergleich mit bekannten Spektren ermittelt. Der Vergleich mit den von MARSHAK berechneten Spektren zeigt Übereinstimmung mit dem erlaubten Spektrum und deutliche Abweichung von dem mit D_1 bezeichneten. Das mit D_2 bezeichnete liegt innerhalb der Meßfehler in der Nähe des erlaubten. Die Halbwertszeit wurde übereinstimmend mit anderen Autoren zu $(2,7 \pm 0,4) \cdot 10^6$ Jahre bestimmt.

Schulze-Pillot.

James S. Allen, H. R. Paneth and A. H. Morrish. *Electron-neutrino angular correlation in the beta-decay of He^6 .* Phys. Rev. (2) **75**, 570–577, 1949, Nr. 4. (15. Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Studies.) Messung der Rückstoßenergie des Li^6 Kernes beim β -Zerfall von He^6 . Die Rückstoßkerne mußten ein variables Gegenfeld durchlaufen und wurden im Multiplier nachgewiesen, während die β -Teilchen in einen Spitzenzähler gelangten. Registriert wurden Koinzidenzen beider Teilchen in Abhängigkeit von der Stärke des Gegenfeldes. Die Bahnrichtungen waren einmal um 180° , ein andermal um 162° gegeneinander geneigt. Für beide Fälle wurden die gemessenen Rückstoßenergien mit theoretischen Erwartungen verglichen, die sich aus verschiedenen Winkelkorrelationen zwischen Elektronen- und Neutrino-bahn ergeben. Die beste Übereinstimmung scheint in beiden Fällen für eine Korrelation $1 - (v/3c) \cos \vartheta$ zu bestehen (v Elektronengeschwindigkeit, c Lichtgeschw., ϑ Winkel zwischen Elektronen- und Neutrino-bahn).

Deutschmann.

David E. Alburger. *Beta-ray spectrum of K^{40} .* Phys. Rev. (2) **75**, 1442–1443, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die 100-fache Anreicherung von K^{40} in Kalium zu 1,2% machte es möglich, ein Präparat von $0,002 \mu \text{ C}$ im magnetischen Spektrographen mit longitudinalem Feld und Elektronenlinse aufzunehmen. Das Auflösungsvermögen betrug 15%, der Nulleffekt mit 18 Teilchen pro min war gleich der Teilchenzahl im Maximum der Kurve. Das Spektrum ergibt ein lineares FERMI-Diagramm, ebenso wie der zum Vergleich gemessene P^{32} . Die Maximalenergie beträgt $1,40 \pm 0,03 \text{ MeV}$.

Schulze-Pillot.

Arthur Waltnr and F. T. Rogers jr. *On the beta-particle spectrum from the decay of radium E.* Phys. Rev. (2) **75**, 1445—1446, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Raleigh, North Carol., State Coll. Engng.; Inyokern, Calif., U. S. Naval Ord. Test Stat.) Das Gebiet niedriger Energie im Spektrum von Ra-E wurde in der WILSON-Kammer mit $\text{Bi}^{210}(\text{CH}_3)_3$ -Dampf untersucht. Das Ergebnis zeigt ein Maximum bei etwa 30 keV mit sehr steilem Abfall zu niedrigeren Energien. Bei früheren Arbeiten ist anscheinend die Rückstreuung von der Unterlage noch unterschätzt worden. Schulze-Pillot.

Werner S. Emmerich and J. D. Kurbatov. *Beta-decay spectrum of Ag^{110} .* Phys. Rev. (2) **75**, 1446—1447, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Columbus, O., State Univ.) Ag^{110} auf Zapon-Unterlage wurde in der WILSON-Kammer mit Luft- und mit Heliumfüllung untersucht. Mit Luftfüllung wurden neben dem schon bekannten kontinuierlichen Spektrum mit $E_{\text{max}} = 0,59$ MeV und Umwandlungselektronen entsprechend den γ -Linien von Ag^{110} Paare und einzelne Positronen gefunden. Das Verzweigungsverhältnis β^+/β^- ist kleiner als 0,2%. Mit Heliumfüllung zeigte sich nach Abzug des kontinuierlichen Spektrums mit 0,59 MeV Maximalenergie im FERMI-Diagramm ein kontinuierliches Spektrum mit $E_{\text{max}} = 90 \pm 10$ keV. Dieses ist, wie aus einer anderen Arbeit hervorgeht (YU, CHENG und KURBATOV Phys. Rev. (2) **75**, 1287, 1949) in Koinzidenz mit γ -Strahlen. Schulze-Pillot.

Chalmers W. Sherwin. *Neutrinos from P 32.* Phys. Rev. (2) **75**, 1799—1810, 1949, Nr. 12. (15. Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die bisherigen Arbeiten zum Nachweis des Neutrinos haben zwar gezeigt, daß beim Betazerfall ein nicht nur vom Betateilchen rührender Rückstoß auftritt, doch war nicht eindeutig bewiesen, daß dieser Rückstoß von nur einem weiteren Teilchen rührt. An sehr dünnen aufgedampften Schichten von P^{32} , die durch leichtes Heizen in hohem Vakuum tagelang rein gehalten werden konnten, wurden Koinzidenzen gemessen zwischen den Rückstoßkernen, die von der Fläche nach vorn in einen Vervielfacher eintraten, und den unter 180° oder 135° nach rückwärts ausgesandten Betastrahlen. Oberflächenladungen wurden durch zeitweiliges Überschwemmen mit Elektronen von einer Glühkathode beseitigt. Die Betastrahlen wurden magnetisch zerlegt, die Energie der Rückstoßkerne aus der Laufzeit bestimmt. Es findet sich eine eindeutige Korrelation zwischen Betaenergie und Rückstoßenergie bei gegebenem Winkel, wie es bei Aussendung eines Neutrinos sein muß, und das Verhältnis Energie zu Impuls des Teilchens ist bis auf 20% gleich der Lichtgeschwindigkeit. Die Streuung der Rückstoßkerne beim Austritt aus der Schicht läßt sich an Hand der Ergebnisse diskutieren; damit wird eine Angabe über die Winkelverteilung Elektron-Neutrino möglich: Die Aussendung beider in den gleichen Halbraum ist am wahrscheinlichsten; die Ergebnisse sind mit einer Verteilung $1 + v/c \cos \vartheta$ im Einklang (v , c Geschwindigkeit des Elektrons bzw. des Lichts, ϑ Winkel Elektron-Neutrino). Maier-Leibnitz.

B. Pontecorvo, D. H. W. Kirkwood and G. C. Hanna. *Nuclear capture of L_1 electron.* Phys. Rev. (2) **75**, 982, 1949, Nr. 6. (15. März.) (Chalk River, Ont., Can., Nat. Res. Council., Chalk River Lab.) (Vgl. Phys. Rev. (2) **74**, 497, 1948.) Am A^{37} , das in der Hauptsache durch K-Einfang zerfällt, wurde auch Zerfall durch Einfang aus der L -Schale mit Proportionalzählrohr und Linearverstärker in Verbindung mit einem 30-Kanal-Impulsanalysator (s. S. 217) nachgewiesen. In 90% Fällen wird die Ionisierungsenergie (2,8 keV) der K-Schale, in AUGER-Elektronen aufgesplittet, vollständig an den Zähler abgegeben. In 10% Fällen resultieren $\text{K}\alpha$ -Photonen des aus A^{37} entstehenden Cl^{37} , die, wenn sie aus dem Zählrohr entweichen, lediglich die Ionisierungsenergie der L_{II} - oder L_{III} -Schale (für Cl 200 eV) zurücklassen. L -Einfang wird aber vornehmlich die L_I -Schale ionisieren (280 eV). Es gelingt nicht, diese beiden Energien mit dem Zählrohr zu trennen. Beim Übergang von

einer $K\alpha$ -Quanten gering absorbierenden Zählrohrfüllung (40 cm A, 12 cm CH_4) zu stark absorbierender (50 cm Xe, 10 cm CH_4) konnte aber einwandfrei gezeigt werden, daß die um 200 eV liegende Energieverteilung deutlich nach höheren Werten verschoben wird.
E. G. Hoffmann.

R. H. Vought and Leo Seren. *Positron analysis of high energy gamma-ray spectra.* Phys. Rev. (2) **72**, 164, 1947, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Nimmt man das Spektrum der Positronen auf, die durch die harte Röntgenstrahlung eines Beta- oder Synchrotrons auf dem Wege der Paarbildung entstehen, so kann man hieraus die Form des Röntgenspektrums ermitteln. Verff. geben ein Rechenverfahren an, das auf der BETHE-HEITLERSchen Paarbildungstheorie fußt und durch fortschreitende Annäherung das Röntgenspektrum aus dem Differentialquotienten der Positronenverteilung abzuleiten gestattet.
P. Jensen.

Leslie L. Foldy. *Proton-proton scattering at 10 Mev.* Phys. Rev. (2) **72**, 731—732, 1947, Nr. 8. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) [S. 182.]

Flügge.

V. F. Weisskopf and David H. Frisch. *Application of charge-symmetrical nuclear forces to Wigner's theory of heavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **75**, 1297, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol. [S. 184.]

Ta-You Wu and H. M. Foley. *Symmetrical meson theory of nuclear forces.* Phys. Rev. (2) **75**, 1681—1686, 1949, Nr. 11. (1. Juni.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1305, Nr. 8. (15. Apr.) (New York, N. J., Columbia Univ.) [S. 184.]

Steinwedel.

J. R. Oppenheimer. *Concluding remarks to cosmic-ray symposium.* Rev. Modern Phys. **21**, 181—183, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.)

Schön.

Gertrude Schwarzmann. *Cosmic rays as products of radioactivity.* Phys. Rev. (2) **72**, 744, 1947, Nr. 8. (15. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 181.]

Flügge.

Manuel S. Vallarta. *On the magnetic field of the milky way and its effect on cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **72**, 519, 1947, Nr. 6. (Mexico, Univ., Inst. Fis.) [S. 316.]

James W. Broxon. *Relation of the cosmic radiation to sunspot magnetic moments.* Phys. Rev. (2) **75**, 612—619, 1949, Nr. 4. (15. Febr.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 341, Nr. 2. (15. Jan.) (Boulder, Col., Univ., Dep. Phys.) [S. 317.]

H. Alfvén, R. D. Richtmyer and E. Teller. *On the origin of cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **75**, 892—893, 1949, Nr. 5. (1. März.) (Stockholm, Sweden, Royal Inst. Technol., Princeton, N. J., Inst. Adv. Study., Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) [S. 321.]

R. D. Richtmyer and Edward Teller. *Dasselbe.* Ebenda S. 1729—1731, Nr. 11. (1. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) [S. 321.]

Hannes Alfvén. *On the solar origin of cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **75**, 1732 bis 1735, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Stockholm, Swed., Kungl. Tekn. Högsk.) [S. 321.]

H. Alfvén. *Solar magnetic field and diurnal variation of cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **72**, 88—89, 1947, Nr. 1. (Stockholm, Sw., Roy. Inst. Technol., Dep. Electron.) [S. 322.]

T. J. B. Shanley, E. O. Kane and J. A. Wheeler. *Influence on the cosmic-ray spectrum of five heavenly bodies.* Phys. Rev. (2) **75**, 1317, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Auch Rev. Modern Phys. **21**, 51, 1949, Nr. 1. (Jan.) [S. 322.]

Ehmert.

G. E. Valley, C. P. Leavitt and J. A. Vitale. *Cloud-chamber evidence of a meson-nucleus interaction.* Phys. Rev. (2) **75**, 201—203, 1949, Nr. 1. (1. Jan.) (Cambridge, Mass., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Mit einer Hochdruck-Nebel-Kammer werden im September 1948 bei 105 Atm. Argon in einem magnetischen Feld von 8800 Gauß in 12730 Fuß Höhe stereoskopische Aufnahmen der kosmischen Strahlung gemacht. Es wird folgendes beobachtet: 1. Erzeugung von Elektronenpaaren in Gas; 2. Vom Magnetfeld kaum beeinflusste Teilchen enden im Gas; 3. Auslösung von Sternen mit 1, 2, 3 und 4 Teilchen im Gas durch nichtionisierende Strahlung; 4. Ein verhältnismäßig hoher Anteil der Aufnahmen zeigt stärker gestreute Teilchen, von deren Ende im Gas unter großen Winkeln gegen die Ursprungsrichtung ein stärker ionisierendes Teilchen kurzer Reichweite ausgeht. Die Deutung der unter 4. genannten Prozesse führt zu dem Schluß, daß es sich um schwere Mesonen handelt, die einen Kernprozeß unter Aussendung eines Protons hervorrufen. Sittkus.

R. L. Cool, E. C. Fowler, J. C. Street, W. B. Fowler and R. D. Sard. *Cloud-chamber study of mesons stopping in aluminum foils.* Phys. Rev. (2) **75**, 1275—1276, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.; St. Louis, Miss., Washington Univ.) In 3410 m Höhe wurden in Climax, Colorado, in einer gesteuerten WILSON-Kammer Mesonen untersucht, die in 0,02 cm starken Al-Folien absorbiert werden. In 12100 Aufnahmen wurden zehn Fälle beobachtet. Drei Fälle zeigen eine leichte Spur, die vom Absorptionspunkt ausgeht, ein Fall eine schwere Spur und sechs zeigen keinen Effekt. Sittkus.

C. G. Montgomery and D. D. Montgomery. *Coincident bursts in small ionization chambers.* Phys. Rev. (2) **75**, 980, 1949, Nr. 6. (15. März.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Die von verschiedenen Autoren aufgestellte Vermutung über Zerfall von energiereichen ionisierenden Teilchen in großen, nicht abgeschirmten Ionisationskammern haben die Verf. veranlaßt, diese Untersuchungen auch auf kleine Ionisationskammern auszudehnen. Sie finden, daß derartige schwere Teilchen durch Zerfall innerhalb der Kammerwand Ionisationsschauer auslösen. Als mögliche Ursache kommen Protonen, schnelle α -Teilchen- und langsame Mesonen-Zerfälle in Betracht, wobei nach der bekannten Energie-Reichweite-Beziehung ein einzelnes langsames Meson eine Energie zwischen 4,1 und 1,5 MeV haben müßte, um einen derartigen Ionisationsschauer hervorzurufen. Riedhammer.

C. G. Montgomery and D. D. Montgomery. *Ionization bursts as a function of chamber area.* Phys. Rev. (2) **75**, 1329—1330, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Mitteilung über Messung von Schauern mit Ionisationskammern von 2 Zoll \times 8 Zoll Länge, 3 Zoll \times 10 Zoll Länge und 4 Zoll \times 16 Zoll Länge in Climax, Colorado, in 11500 Fuß Höhe zur Entscheidung der Frage des Entstehungsortes der Schauer. Es wird ein Stoßgrößenbereich von 5 Zehnerpotenzen erfaßt. Die meisten kleinen Stöße scheinen nahe der Kammer zu entstehen in Übereinstimmung mit früheren Ergebnissen. Sittkus.

Satio Hayakawa. *On the origin of high energy photons.* Phys. Rev. (2) **75**, 1759 bis 1760, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Tokyo, Japan, Centr. Meteorol. Obs., Res. Inst.) Der von LEWIS, OPPENHEIMER und WOUTHUYSEN (Phys. Rev. (2) **73**, 127, 1948) vorgeschlagene Mechanismus der gleichzeitigen Entstehung von einer Mesonen- und Elektronen-Komponente bei einem Nucleon-Nucleon-Stoß in gemischten Schauern — Paarerzeugung durch die beim Zerfall der als sehr kurzlebig angenommenen neutralen Mesonen entstehenden Lichtquanten — scheint mit verschiedenen vom Verf. im einzelnen diskutierten Experimenten nicht im Einklang zu stehen. Außerdem ist die Lebensdauer der neutralen Mesonen nach einer Rechnung von FUKADA und MIYAMOTO (noch unveröffentlicht) zu groß, um eine gleich-

zeitige Entstehung beider Komponenten in der Nebelkammer beobachten zu können. Deshalb ist von HAYAKAWA und TOMONAGA (J. Sci. Res. Inst. 45, 67, 1948; Progr. Theor. Phys. 3, 162, 1947) ein Prozeß vorgeschlagen worden, den man roh folgendermaßen beschreiben kann: Bei einer plötzlichen Geschwindigkeitsänderung einer Ladung ändert sich die LORENTZ-Kontraktion des COULOMB-Feldes und es werden Lichtquanten emittiert. Dieses wird in dem Wellenlängenbereich stattfinden, in dem einerseits die Stoßdauer kleiner als die Schwingungsdauer des Photons, und andererseits dessen Wellenlänge kleiner als der mittlere Abstand der Nucleonen ist. Die Gesamtwahrscheinlichkeit der Emission eines Photons in diesem Energieintervall ergibt sich zu ungefähr $KA^{1/3} \cdot 4,7 \cdot 10^{-3} (\ln \xi)^2$; K = Wahrscheinlichkeit einer $p \rightarrow n$ bzw. $n \rightarrow p$ -Umwandlung beim Stoß, dessen Größenordnung als nicht wesentlich kleiner als 1 angenommen wird; ξ = LORENTZ-Faktor. — Verf. meint, daß, wenn dieser Prozeß für die Erzeugung von wenigstens eines spürbaren Teils der Luftschauer verantwortlich sein soll, verschiedene bisher nicht gut deutbare experimentelle Tatsachen hiermit verständlich werden.

Danos.

R. P. Shutt, G. R. Hoke, W. A. Tuttle and G. F. O'Neill. *Some cloud chamber photographs obtained with a high pressure cloud chamber*. Phys. Rev. (2) 75, 1329, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) In einer Kammer gefüllt mit 140 Atm Argon wurden bei einem Magnetfeld von 4000 Gauß etwa 1000 Aufnahmen gemacht. Sie zeigten einige Bahnenden von Mesonen und drei im Gas entstehende Sterne, die von nichtionisierender Strahlung ausgelöst worden waren.

Deutschmann.

G. Breit and R. E. Meyerott. *The hyperfine structure of the ground term of hydrogen*. Phys. Rev. (2) 75, 1447, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) [S. 185.]

Frederik J. Belinfante. *Positron theory*. Phys. Rev. (2) 75, 1633, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) [S. 185.]

George H. Duffey. *Bipyramidal pentacovalent bond orbitals*. J. Chem. Phys. 17, 196 bis 197, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Brookings, South Dakota, State Coll., Chem. Dep.) [S. 185.]

Steinwedel.

Alan W. Searcy. *The strength of the hydrogen bond in water*. J. Chem. Phys. 17, 210—211, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) [S. 202.]

O. Fuchs.

Gladys A. Anslow, Hsi-Teh Hsieh and Ruth C. Shea. *Ultraviolet absorption by hydrogen-bridged molecules*. J. Chem. Phys. 17, 426—427, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Northampton, Mass., Smith Coll., Dep. Phys.) [S. 285.]

C. D. West. *Structure-optical studies. II. Aqueous dispersion of polyvinyl borate-iodine and its heat of formation*. J. Chem. Phys. 17, 219—220, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Polar. Corp.) [S. 285.]

Kortüm-Seiler.

W. E. Moffitt and C. A. Coulson. *The electronic structure and bond lengths of coronene and pyrene*. Proc. Phys. Soc. 60, 309—315, 1948, Nr. 4. (Nr. 340.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Für die Ringverbindungen Coronen ($C_{24}H_{12}$) und Pyren ($C_{16}H_{10}$) werden nach dem Verfahren der molekularen Eigenfunktionen (HUND, MULLIKEN) bzw. dem der Valenzeigenfunktionen (SLATER, PAULING) die Bindungslängen berechnet und mit den Dimensionen nach Röntgenuntersuchungen (ROBERTSON und WHITE, J. Chem. Soc. 1945, S. 607; 1947, S. 358) verglichen. Die sehr umfangreichen Rechnungen des Valenzverfahrens wurden auf eine erste Näherung beschränkt. Für die Methode der molekularen Eigenfunktionen ist bei Coronen die Übereinstimmung mit dem Experiment auch in Einzelwerten sehr gut (durch-

schnittliche Abweichung 10^{-2} Å), während durch das Valenzverfahren zwar der mittlere Kernabstand gut wiedergegeben wird, bei den einzelnen nicht gleichwertigen Bindungen jedoch größere Differenzen auftreten. Die Regel von FRIES, nach der die Strukturen mit den meisten Benzolringen das höchste Gewicht haben sollen, erweist sich bei Coronen nur für die extremen Fälle als richtig, nicht für die dazwischen liegenden. Verff. schlagen vor, denjenigen Strukturen das höchste Gewicht beizulegen, welche die meisten Doppelbindungen in exponierter Stellung besitzen. Eine Bindung heißt exponiert, wenn beide Enden nur an ein weiteres aromatisches C angeheftet sind. Bei Pyren läßt sich eine klare Entscheidung zwischen den beiden Regeln in der vorliegenden Näherung nicht treffen. Auch sind in diesem Fall die Unterschiede zwischen der Berechnung nach dem Verfahren der molekularen Eigenfunktionen und dem Experiment größer, was Verff. auf Mängel im Röntgenbefund zurückführen. Die Abweichungen der Methode der Valenzeigenfunktionen dürften ihre Ursache in dem Fehlen eines repräsentativen Systems für die Strukturen haben, die bei Molekülen wie den hier behandelten ihrer großen Zahl wegen nicht sämtlich in die Berechnung einbezogen werden können.

G. Schumann.

G. L. Cunningham, A. W. Boyd, William D. Gwinn and W. I. LeVan. *Structure of ethylene oxide*. J. Chem. Phys. **17**, 211—212, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. and Dep. Electr. Chem.) Die Messung des Mikrowellenspektrums von Deuteroäthylenoxyd, C_2D_2O , im Frequenzgebiet von 24000—40000 MHz führte für die Rotationsparameter am nullten Rotationszustand zu den Werten $(a-c)/2 = 4427,5 \pm 0,5$ und $k = -0,11615 \pm 0,00010$ und $a + c = 31943 \pm 1$ MHz. Die Trägheitsmomente berechnen sich daraus zu $J_A = 41,123$, $J_B = 54,271$ und $J_C = 72,667$ (je in 10^{-40} gcm²). Durch Vergleich mit den entsprechenden J -Werten des C_2H_4O und unter der Annahme, daß in beiden Molekülen die C-H- und C-D-Bindungen die gleiche Richtung haben, ergeben sich folgende charakteristische Molekülkonstanten: Abstände (in Å) C—O = 1,4363; C—C = 1,4728; C—H = 1,0802 und C—D = 1,0819; Winkel H—C—H = $116^\circ 51'$; H₂—C—C = $158^\circ 5'$; C—O—C = $61^\circ 41,2'$; O—C—C = $59^\circ 9,4'$; H₂—C—O = $142^\circ 45,6'$ (bez. der Genauigkeit dieser Werte wird lediglich angegeben, daß die Fehler $< 0,01$ Å sind). Schließlich werden die Frequenzen und die Entstehungsart von drei neuen Linien zwischen 34000 und 43400 MHz des C_2H_4O -Moleküls mitgeteilt.

O. Fuchs.

Yonezo Morino and Machio Iwasaki. *The estimation of the hindering potential barrier of hexachloroethane by electron diffraction investigation*. J. Chem. Phys. **17**, 216, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Nagoya, Japan, Univ., Fac. Sci.) Nach der Methode von J. KARLE (J. Chem. Phys. **15**, 202, 1947) wird die Potentialschwelle für gehinderte Rotation der CCl₃-Gruppen bei C_2Cl_6 aus dem Elektronenbeugungsbild abgeschätzt. Die Intensitätskurve ist hinsichtlich der relativen Höhe des 5. bis 7. Maximums empfindlich für die Schwellenhöhe. Man findet dafür 10 bis 15 kcal/mol. Berechnungen von I. MIYAGAWA aus dem zweiten Virialkoeffizienten ergaben 12 kcal/mol. Die gefundenen Strukturparameter sind: C—Cl = $1,77 \pm 0,02$ Å, C—C = $1,54 \pm 0,07$ Å und $\angle Cl-C-Cl = 108^\circ 45' \pm 1^\circ 30'$.

O. Steiner.

H. Viervoll. *Electron diffraction investigation of molecular structures. I. Application of Fourier analysis to the rotating sector method*. Acta Chem. Scand. **1**, 120—132, 1947, Nr. 1. (Blindern-Oslo, Univ. Kjem. Inst.) Die Abschirmung durch rotierenden Sektor nach FINBAK 1937 bzw. DEBYE 1939 ist proportional s^{-2} günstiger als proportional s^{-1} oder s^{-3} , wo $s = 4\pi/\lambda \cdot \sin \vartheta/2$ mit dem Streuwinkel ϑ . — Bei der

FOURIER-Synthese der Radialverteilungsfunktion $\int_{s_1}^{s_2} I_m(s) \cdot s^5 \cdot \sin sr \cdot ds$ bewirkt die Vernachlässigung der Gebiete $0 \leq s \leq s_1$ mit $s_1 \geq 3$ und $s_2 \leq s \leq \infty$ mit

$s_2 \leq 20$ systematische Fehler (diffraction effects nach BRAGG und WEST 1930), die sich unter anderem in unechten Maximalwerten mit der Periode $2\pi/s_2$ ausdrücken. Sie sind bei Elektronenstrahlversuchen viel unangenehmer als bei Röntgenstrahlversuchen. FINBAK führte 1942 empirisch einen Faktor $\exp(-ks^2)$ unter dem Integralzeichen ein und erreichte so eine merkliche Zurückdrängung der unechten Maxima. Man nimmt am besten $k = 0,01$ bis $0,02$. Verf. superponiert

derart aufgebaute „Normalkurven“ $\int (1 - F_i/Z_i) \cdot (1 - F_j/Z_j) \cdot \exp(-ks^2) \cdot \cos sr \cdot ds$

und erhält gute Übereinstimmung mit experimentell gewonnenen Kurven auch für kompliziertere Moleküle. — Durch Vergleich zweier Moleküle mit weitgehend ähnlicher Struktur kann der Einfluß der gemeinsamen Strukturbestandteile eliminiert werden.

O. Steiner.

O. Hassel and H. Viervoll. *Electron diffraction investigations of molecular structures. II. Results obtained by the rotating sector method.* Acta Chem. Scand. 1, 149—168, 1947, Nr. 2. (Blindern-Oslo, Univ. Kjem. Inst.) 1940—1946 wurde nach der Sektormethode eine große Zahl von Gasmolekülen untersucht: Br_2 , J_2 , CO_2 , CS_2 , AsJ_3 , CCl_4 , CBr_4 , CHJ_3 , CH_2J_2 , C_2Cl_2 , P_4S_3 , Fe_2Cl_6 , Al_2Cl_6 , Al_2Br_6 , Al_2J_6 ; $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$, $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CHCl}_2$, $\text{CHCl}_2-\text{CHCl}_2$, $\text{CCl}_3-\text{CCl}_3$; $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$, $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}_2$, $\text{CHBr}_2-\text{CHBr}_2$, $\text{CBr}_3-\text{CBr}_3$; C_6H_6 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{F}$, $\text{C}_6\text{H}_5(\text{OH})_3-(1, 3, 5)$, C_3H_6 , C_5H_{10} , C_6H_{12} , $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{Cl}$, $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{SH}$, $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 = \text{Dioxan-(1,4)}$, $\text{C}_4\text{H}_8\text{S}_2 = \text{Dithian-(1,4)}$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{S}_3 = \text{Trithian-(1,3,5)}$, $\alpha-(\text{CH}_3-\text{CHS})_3$, $\beta-(\text{CH}_3-\text{CHS})_3$, *cis*- $\text{C}_{10}\text{H}_{18}$, *trans*- $\text{C}_{10}\text{H}_{18}$. — Die wichtigsten Ergebnisse sind: 1. Die Angaben von LASZLO 1934 über C_2Cl_2 treffen nicht zu, das Molekül ist linear und symmetrisch mit $\text{C}-\text{C} = 1,195 \text{ \AA}$, $\text{C}-\text{Cl} = 1,64 \text{ \AA}$. 2. Fe_2Cl_6 zeigt nicht Äthanstruktur, sondern die beiden Fe-Atome sind durch Cl-Brücken verknüpft. 3. Bei allen untersuchten Äthylhalogeniden ist das zur *trans*-Stellung $\alpha = 180^\circ$ der Halogenatome gehörige Maximum stark betont, dagegen fehlt das Maximum, das dem Winkel $\alpha = 60^\circ$ entsprechen würde. Dieser Befund läßt sich durch Oszillation um die $\text{C}-\text{C}$ -Bindung erklären. 4. Bei den Abkömmlingen des Cyclohexan C_6H_{12} sind zwei Bindungstypen zu unterscheiden: ε -Bindungen etwa parallel und κ -Bindungen etwa senkrecht zur trigonalen Sesselringachse. 5. $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{Cl}$ und $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{SH}$ besitzen κ -Form. 6. Dioxan-(1,4) besitzt Sesselform, wobei sich die beiden O-Atome in *trans*-Lage zur Ebene der vier C-Atome befinden. Die Angaben von SUTTON und BROCKWAY 1935 werden wie folgt verbessert: $\text{C}-\text{C} = 1,54 \text{ \AA}$, $\text{C}-\text{O} = 1,42 \text{ \AA}$, $\text{C}-\text{H} = 1,10 \text{ \AA}$, $\angle \text{CCO} = 106^\circ$, $\angle \text{COC} = 108^\circ$, $\angle \text{HCH} = 112^\circ$. Der Abstand zwischen je 2 der vier ε -H-Atome ist $\text{H}-\text{H} = 2,16 \text{ \AA}$, während aus dem VAN DER WAALSschen Radius des Wasserstoffatoms $\text{H}-\text{H} = 2,5 \text{ \AA}$ folgen würde. 7. Beim Dithian-(1,4) kommt neben dem Sesselring ein durch Torsion aus einem Wannenring entstandenes Modell in Frage. 8. Trithian-(1,3,5) besitzt einen Sesselring. 9. Die beiden Trithioacetaldehyde besitzen Sesselringe. Der α -Form entsprechen $\kappa\varepsilon\varepsilon$ -Bindungen, der β -Form $\kappa\kappa\kappa$ -Bindungen. Die Modelle $\varepsilon\varepsilon\varepsilon$ - und $\kappa\varepsilon\varepsilon$ - werden durch sterische Hinderung ausgeschlossen. 10. Das Modell von MOHR 1918 mit zwei Sesselringen für *trans*-Dekalin trifft zu, mit zwei Wannenringen für *cis*-Dekalin jedoch nicht. Beim *cis*-Dekalin sind zwei Sesselringe durch zwei κ -Bindungen verknüpft, beim *trans*-Dekalin durch eine κ - und eine ε -Bindung.

O. Steiner.

O. Bastiansen and O. Hassel. *Deviation from coplanarity of the atoms in structures of halogen substituted benzenes.* Acta Chem. Scand. 1, 489—499, 1947, Nr. 5. (Blindern-Oslo, Univ. Kjem. Inst.) Nach der Sektormethode wurden mittels Elektronenbeugung folgende sechs Verbindungen untersucht: $1,2-\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$, C_6Cl_6 , $1,2-\text{C}_6\text{H}_4\text{Br}_2$, $1,4-\text{C}_6\text{H}_4\text{Br}_2$, $1,2,3,5-\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_4$ und C_6Br_6 . Es fand sich: $\text{C}-\text{C} = 1,40$ bis $1,405 \text{ \AA}$, $\text{C}-\text{Cl} = 1,72$ bis $1,735 \text{ \AA}$, $\text{C}-\text{Br} = 1,87$ bis $1,89 \text{ \AA}$. Nur bei $p-\text{C}_6\text{H}_4\text{Br}_2$ können die Halogenatome in der Ebene des Benzolringes liegen, in den anderen

Fällen sind die C—Halogen-Bindungen gegen die Ringebene geneigt: um etwa 18° bei $\text{o-C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$ und $\text{o-C}_6\text{H}_4\text{Br}_2$, um 12° bei C_6Cl_6 und C_6Br_6 , um 15° bei den ersten drei C—Br-Bindungen des 1,2,3,5- $\text{C}_6\text{H}_2\text{Br}_4$, um 0° für die vierte, sowie bei $\text{p-C}_6\text{H}_4\text{Br}_2$. Bei den Orthoverbindungen kommt dazu noch ein ebenfalls sterisch bedingtes Auseinanderweichen der Halogenatome parallel zur Ringebene. Damit sind die Angaben von BROCKWAY und PALMER 1937 richtiggestellt. — Die Vorteile der FUORIER-Synthese werden auseinandergesetzt. O. Steiner.

B. Ottar. *The structure of 1, 2-epoxy-cyclohexane. An electron diffraction investigation based on the rotating sector method.* Acta Chem. Scand. **1**, 283—290, 1947, Nr. 3. (Blindern-Oslo, Univ. Kjem. Inst.) Bei $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$ -(1,6) liegen wahrscheinlich die vier dem O-Atom nächsten C-Atome in einer Ebene, die zwischen den andern beiden C-Atomen hindurchgeht. Die gefundenen Abmessungen sind: $\text{O}-\text{C}_1 = \text{O}-\text{C}_6 = 1,42 \text{ \AA}$, $\text{O}-\text{C}_2 = \text{O}-\text{C}_5 = 2,51 \text{ \AA}$, $\text{O}-\text{C}_3 = 3,01 \text{ \AA}$, $\text{O}-\text{C}_4 = 3,35 \text{ \AA}$, $\text{C}_1-\text{C}_2 = 1,54 \text{ \AA}$; $\angle \text{OC}_1\text{C}_2 = \angle \text{OC}_6\text{C}_5 = 115,0^\circ$, $\angle \text{C}_1\text{C}_2\text{C}_3 = \angle \text{C}_4\text{C}_5\text{C}_6 = 116,0^\circ$, $\angle \text{C}_2\text{C}_3\text{C}_4 = \angle \text{C}_3\text{C}_4\text{C}_5 = 109,5^\circ$, $\angle \text{C}_5\text{C}_6\text{C}_1 = \angle \text{C}_6\text{C}_1\text{C}_2 = 118,5^\circ$; die Unsicherheit der Winkel beträgt $\pm 2^\circ$. O. Steiner.

B. Ottar. *The molecular structure of cis and trans cyclohexanediol-(1, 2). An electron diffraction investigation by the sector method.* Acta Chem. Scand. **1**, 521—527, 1947, Nr. 5. (Blindern-Oslo, Univ. Kjem. Inst.) Bei $\text{C}_6\text{H}_{10}(\text{OH})_2$ -(1,6) sind die Bezeichnungen cis- (Schmelzpunkt 99°C) und trans- (Schmelzpunkt 104°C) unzuverlässig, da der Hexanring nicht eben ist, sondern Sesselform hat. Nach der Nomenklatur von HASSEL ist die sogenannte cis-Form als racemische $\kappa\epsilon$ -Form, die sogenannte trans-Form als optisch spaltbare Mischung der $\kappa\kappa$ - und der $\epsilon\epsilon$ -Form anzusehen. O. Steiner.

Jannik Bjerrum. *Bases, antibases and antibase complexes.* Acta Chem. Scand. **1**, 528, 1947, Nr. 5. (Copenhagen, Univ., Chem. Lab.) Die BRÖNSTEDSche Definition einer Base als einer Verbindung, die mit H^+ eine Säure bildet ($\text{B} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{BH}^+$), wird verallgemeinert gemäß der Beziehung $\text{B (Base)} + \text{A (Antibase)} \rightleftharpoons \text{AB (Antibasenkomplex)}$. AB kann je nach dem Charakter von A eine Säure, ein Säureanhydrid (z. B. $\text{CO}_3^{--} = \text{CO}_2 + \text{O}^{--}$) oder ein Koordinationskomplex (z. B. HgCl_2 , BF_4^- u. a.) sein. Die Antibase-Base-Gleichgewichtskonstante k_A . $\text{B} = a_{\text{AB}}/a_A a_B$ stellt ein absolutes Maß für die Stabilität von AB dar. O. Fuchs.

J. O. Halford. *Hindered rotation in ethyl alcohol.* J. Chem. Phys. **17**, 111—117, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Ann. Arbor, Mich., Univ., Chem. Dep.) Die bisherige Berechnung der Höhe der Potentialschranke, die die innere Rotation des Äthylalkoholmoleküls hemmt, führt zu keiner befriedigenden Übereinstimmung zwischen molekularer und calorimetrischer Entropie über einen genügend hohen Temperaturbereich und ist daher unzureichend. Die mathematischen Schwierigkeiten werden diskutiert. Speziell wird auf die an der Dampfdruckformel des Alkohols anzubringenden Korrekturen eingegangen, doch ist eine exakte Berechnung mangels entsprechender Daten noch nicht möglich. Für die Rotation der OH-Gruppe ist der Ansatz $V = V_0 (1 - \cos 3 \vartheta)/2$ brauchbar. Die Höhe des Potentialberges zwischen OH und CH_3 wird zu 6000 cal/Mol abgeschätzt. O. Fuchs.

H. J. Bernstein. *Internal rotation. I. A product rule for cis- and trans-isomers.* J. Chem. Phys. **17**, 256—257, 1949, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.) Unter der Annahme, daß die Konstanten der Kräfte in den Potentialfunktionen von Cis- und Transformen gleich groß sind, wird für das Verhältnis des Produktes der Trans-Schwingungsfrequenzen zu dem der Cis-Schwingungsfrequenzen eine Beziehung abgeleitet. Anwendung dieser „Produktenregel“ auf die Trans- und Cisformen des 1,2-Dichloräthylens, 1,2-Dibromäthylens und Buten-2 zeigt, daß das berechnete Verhältnis innerhalb 10% mit dem beobachteten übereinstimmt. Weiter wird die Produktenregel auf die Rotationsisomere von 1,2-Dichloräthan und

1,2-Dibromäthan angewendet. Aus den bekannten Atomabständen und Winkeln berechnet sich das Verhältnis für beide Verbindungen zu 2,36 bzw. 2,76, während die experimentellen Werte 1,46 bzw. 1,90 betragen. Verf. schließt aus diesen großen Differenzen, daß die eine Form zwar die reine Transform ist, bei der anderen aber die Cl-Atome eine Lage zwischen der reinen Transform und der reinen Cisform einnehmen (Verf. nennt diese Form „gauche“). Letztere Form ist weniger stabil. Vgl. auch nachstehendes Referat. O. Fuchs.

H. J. Bernstein. *Internal rotation. II. The energy difference between the rotational isomers of 1,2-dichloroethane.* J. Chem. Phys. **17**, 258—261, 1949, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.) Die Intensität der zwischen 543 und 3029 cm^{-1} liegenden Ultrarotbanden des 1,2-Dichloräthans wurden bei 80 mm Hg zwischen 298,6 und 424,4° absolut durch Absorptionsmessungen (Absorptionsstrecke 10 cm) bestimmt. Aus der Gesamtaborption berechnet sich die Energiedifferenz zwischen den beiden Rotationsisomeren (nämlich der reinen Transform und der „gauche“-Form, vgl. vorstehendes Referat) zu 1150 ± 50 cal/Mol und die Aktivierungsenergie zu 1250 ± 50 cal/Mol. Werden nur die Intensitätsmaxima (statt der durch Integration erhaltenen Gesamtaborption) zur Berechnung verwendet, so betragen die gleichen Werte 1140 ± 50 bzw. 1325 ± 50 . Für das Verhältnis der Konzentration der „gauche“-Form zur Transform ergeben sich die Werte: 0,290 bei 298,6°, 0,374 (347,7°), 0,417 (368,3°), 0,451 (387,4°) und 0,574 (427,4°). Eine Zuordnung der verschiedenen untersuchten Frequenzen wird versuchsweise angegeben. O. Fuchs.

H. J. Bernstein. *Internal rotation. III. The potential barrier in 1,2-dichloroethane.* J. Chem. Phys. **17**, 262—264, 1949, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.) Verf. berechnet die Abhängigkeit der potentiellen Energie V zwischen den beiden Rotationsisomeren des 1,2-Dichloräthans (vgl. vorstehendes Referat) von dem Azimutwinkel Φ unter der Annahme, daß sich die Wechselwirkungsenergie zwischen beiden Molekülteilen mit d^{-5} (d = Abstand) ändert. Abstoßungs-, Induktions-, Dispersions- und Dipol-Dipol-Kräfte werden bei der Berechnung berücksichtigt. Für V wird folgende Beziehung erhalten: $V = 0,733 (1 - \cos \Phi) + 1,123 (1 - \cos 3 \Phi) + 0,197 (1 - \cos \Phi) (1 - \cos 3 \Phi)$ kcal/Mol. Der beim Übergang von der einen zur anderen Form zu überwindende Energieberg berechnet sich zu 2,81 kcal/Mol (= Differenz der V -Werte für $\Phi = 0$ und $\Phi = 60^\circ$, wobei $\Phi = 0^\circ$ die reine Transform bedeutet). O. Fuchs.

G. W. Wheland and D. E. Mann. *The dipole moments of fulvene and azulene.* J. Chem. Phys. **17**, 264—268, 1949, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem.) In Benzol als Lösungsmittel wurden bei 23,7° C folgende Dipolmomente μ bestimmt: 6,6-Dimethylfulven $1,48 \pm 0,03$, 6,6-Diäthylfulven $1,44 \pm 0,03$, 6,6-Diphenylfulven $1,34 \pm 0,04$, 6,6-Bis-(p-chlorphenyl)fulven $0,68 \pm 0,1$ und Azulen $1,0 \pm 0,05$. μ von Fulven, das nicht in genügender Reinheit dargestellt werden konnte, wird auf Grund der drei erstgenannten μ -Werte auf 1,2 geschätzt. Das negative Ende des Dipols von Fulven und Azulen liegt im Fünfering. Andererseits werden die μ -Werte von Fulven und Azulen nach der von COULSON und LONGUET-HIGGINS angegebenen Methode (Berechnung der Ladungsverteilung) berechnet zu 1,5—2 bzw. 1—2, was in befriedigender Übereinstimmung mit dem Experiment steht. O. Fuchs.

John D. Ferry, J. N. Ashworth and W. W. Sawyer. *Rigidities of polyisobutylene and polyvinyl acetate solutions from wave propagation measurements.* Phys. Rev. (2) **75**, 1284, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Obgleich konzentrierte Lösungen hochpolymerer Stoffe sich bei stationärer Strömung wie viskose Flüssigkeiten verhalten, vermögen sie bei Hörfrequenzen transversale Wellen fortzuleiten. Der Wellen-Scherungsmodul nimmt bei Polyisobutylen-

Lösungen mit der Frequenz leicht zu, ist temperaturabhängig und wächst mit der dritten Potenz der Volumenkonzentration; er hängt verhältnismäßig wenig vom Lösungsmittel ab. In Polyvinylazetat-Lösungen dagegen wächst der Scherungsmodul beträchtlich mit der Frequenz; er fällt mit wachsender Temperatur, ist proportional zur dritten Potenz der Volumenkonzentration und in verschiedenen Lösungsmitteln merklich verschieden.

Meyer-Eppler.

R. S. Spencer and G. D. Gilmore. *Equation of state for polystyrene.* Phys. Rev. (2) **75**, 1300, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dow Chem. Co.) Als brauchbare Zustandsgleichung für Polystyrol wird die VAN DER WAALSsche Zustandsgleichung in der Form $(P + \pi)(V - \omega) = nRT$ angegeben. Hier ist π der Binnendruck (Kohäsions-Energie-Dichte) und ω das Volumen am absoluten Nullpunkt. Aus der thermischen Ausdehnung ergibt sich $\pi = 27,000$, $\omega = 0,822$, $nR = 11,6$, wenn P in p. s. i., v in ccm/g und T in Grad Kelvin gemessen wird. Die Anwendung auf Messungen der Kompressibilität ergibt gute Übereinstimmung.

A. Münster.

C. A. Hollingsworth. *The transverse boundary of the random coil.* J. Chem. Phys. **17**, 97—99, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Dep. Chem.) Die von W. KUHN entwickelte statistische Theorie der geknäulten Fadenmoleküle betrachtet Größen, deren Beziehung zur wirklichen Molekülgestalt nicht ohne weiteres klar ist: Den Abstand der Kettenenden und den Abstand des mittleren „statistischen Fadenelementes“ von der Verbindungslinie der Kettenenden. Eine deutlichere Vorstellung von der Molekülgestalt liefern die Maximalabmessungen des Knäuels in verschiedenen Richtungen. Die statistische Behandlung derartiger Probleme läßt sich, wie CHANDRASEKHAR und H. KUHN gezeigt haben, auf die Lösung der Differentialgleichung der Diffusion und Wärmeleitung für spezielle Rand- und Anfangsbedingungen zurückführen. In der vorliegenden Arbeit wird das Problem des maximalen Abstandes von der Verbindungslinie der Kettenenden behandelt. Die ziemlich komplizierte Anfangsbedingung wird durch einen einfachen Näherungsausdruck ersetzt. Die Lösung läßt sich dann in der Form eines komplizierten Integrals über BESSEL-Funktionen erster Art darstellen. Durch graphische Auswertung wird gefunden, daß der Mittelwert des erwähnten Abstandes bei vorgegebener Entfernung der Kettenenden proportional der Quadratwurzel aus der Zahl der statistischen Fadenelemente ist.

A. Münster.

J. E. Leffler and M. J. Sienko. *Styrene polymerization in a magnetic field.* J. Chem. Phys. **17**, 215—216, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Baker Lab. Chem.) Die Verzögerung der Polymerisationsgeschwindigkeit von Polystyrol durch ein äußeres Magnetfeld kann nicht, wie bisher angenommen wurde, durch eine Orientierung der Moleküle relativ zum Magnetfeld bedingt sein, da die Temperatur bei der Reaktion hierfür zu hoch ist. Verff. zeigen vielmehr, daß der gefundene Effekt durch eine Ausrichtung der Spinzustände der sieben ungeradzahlgigen Elektronen der für den Reaktionsablauf notwendigen Radikale erklärt werden kann.

O. Fuchs.

Robert L. Scott. *The thermodynamics of high polymer solutions. IV. Phase equilibria in the ternary system: polymer-liquid 1-liquid 2.* J. Chem. Phys. **17**, 268—279, 1949, Nr. 3. (März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) Auf der Grundlage der neueren statistischen Theorie der hochmolekularen Lösungen und der SCATCHARD-HILDEBRANDSchen Ansätze für die Mischungswärme werden Gleichungen für die chemischen Potentiale ternärer Systeme aus zwei Flüssigkeiten und hochpolymeren Fadenmolekülen aufgestellt. Die sich daraus ergebenden Gleichungen für Zwei-Phasen-Systeme sind praktisch nicht allgemein lösbar. Es werden daher zunächst zwei Näherungen beschrieben. Die eine betrachtet das Flüssigkeitsgemisch als einheitliche Flüssigkeit mit aus den Komponenten gemittelten Eigenschaften

und reduziert das Problem damit auf ein binäres System. Dies Verfahren ist korrekt unter der Voraussetzung, daß das Mischungsverhältnis der Flüssigkeiten in beiden Phasen gleich ist. Da dies aber keineswegs zutrifft, erhält man nur eine sehr rohe Näherung. Das zweite Verfahren betrachtet zwei Komponenten als völlig unmischbar, so daß man wieder zwei binäre Phasen erhält, denen aber nur eine Komponente gemeinsam ist. Auch diese Näherung ist sehr roh. Unter der vereinfachenden Annahme, daß der Polymerisationsgrad unendlich hoch ist und die Fadenmoleküle daher nur in einer Phase vorkommen, werden die allgemeinen Gleichungen für eine Reihe von Spezialfällen gelöst und die entsprechenden ternären Diagramme gezeichnet. Dabei ergibt sich, daß u. U. die erwähnten Näherungen Extremfälle darstellen, zwischen denen das korrekte Diagramm liegt. Eine allgemeine Behandlung ist für den Faltenpunkt möglich. Die betreffenden Gleichungen werden in der GIBBSschen Determinantenform und in einer aus geometrischen Betrachtungen gewonnenen Form, welche die chemischen Potentiale enthält, angeschrieben. Durch Einsetzen der statistischen Ausdrücke werden zwei simultane Gleichungen erhalten, deren Lösungen eingehend diskutiert werden. Bemerkenswert ist das schon von GEE abgeleitete und experimentell bestätigte Ergebnis, daß ein Gemisch zweier Nichtlösungsmittel als Lösungsmittel wirken kann. Eine Formel für den osmotischen Druck bei gemischtem Lösungsmittel wird abgeleitet und diskutiert.

A. Münster.

Robert L. Scott. *The thermodynamics of high polymer solutions. V. Phase equilibria in the ternary system: polymer 1-polymer 2-solvent.* J. Chem. Phys. **17**, 279—284, 1949, Nr. 3. (März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem.) Die von FLORY sowie SCOTT und MAGAT abgeleiteten statistischen Formeln werden zunächst zur Untersuchung der Thermodynamik eines Gemisches aus zwei hochpolymeren Stoffen benutzt. Die Gleichungen für den kritischen Punkt zeigen, daß die kritische Temperatur viel höher liegt als bei niedrigmolekularen Gemischen. Das kritische Mischungsverhältnis ist nach der Seite der Komponente mit dem kleineren Molekulargewicht verschoben. Weiterhin werden die Gleichungen für ein zweiphasiges ternäres System aus zwei hochpolymeren Stoffen und einem Lösungsmittel angegeben. Für den symmetrischen Fall, daß beide Hochpolymeren gleichen Polymerisationsgrad und gleiche Mischungswärme mit dem Lösungsmittel haben, ist das Gleichungssystem lösbar. Das Phasendiagramm entspricht dann im wesentlichen dem eines binären Systems; das Lösungsmittel vermindert lediglich die Wechselwirkungsenergie zwischen den Hochpolymeren. Es zeigt sich, daß in solchem System bei höheren Polymerisationsgraden Entmischung die Regel ist. Nach der in der vorstehend referierten Arbeit beschriebenen Methode wird unter gewissen Voraussetzungen über Polymerisationsgrade und Wechselwirkungsenergie der Faltenpunkt berechnet. Die Gleichungen entsprechen völlig denen für das Gemisch der reinen Hochpolymeren. Das Lösungsmittel wirkt hauptsächlich durch Verdünnung. Seine spezifische Natur spielt kaum eine Rolle. Die theoretischen Ergebnisse zeigen gute Übereinstimmung mit neueren Experimenten von DOBRY und BOYER-KAWENOKI.

A. Münster.

Paul J. Flory. *The configuration of real polymer chains.* J. Chem. Phys. **17**, 303 bis 310, 1949, Nr. 3. (März.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Die übliche statistische Behandlung geknäulter Fadenmoleküle nach der „random flight“-Methode vernachlässigt bekanntlich die Tatsache, daß zwei Segmente nicht das gleiche Volumenelement besetzen können. Es wird eine näherungsweise Berechnung dieses „Volumeneffektes“ durch Anwendung statistischer Methoden versucht. Den Ausgangspunkt bildet die allgemeine Formel für die Zahl der Konfigurationen einer Gesamtheit von Fadenmolekülen mit gegebener Verteilung der Abstände der Kettenenden. Für das „random-flight“-Modell sind die Gewichte näherungsweise durch die bekannte KUHNsche Formel gegeben. Daraus folgt

nach den üblichen Methoden, daß diese auch die wahrscheinlichste Verteilung der Abstände der Kettenenden gibt. Infolge des Volumeneffektes sind die Gewichte um gewisse Faktoren verkleinert. Für diese wird mit Hilfe des aus der Theorie der Lösungen bekannten Gittermodells näherungsweise ein Mittelwert berechnet. Dabei werden die Kettenelemente als voneinander völlig unabhängig betrachtet. Die resultierende Formel enthält als wesentliche Größe einen Faktor α , der die Modifikation der radialen Dichteverteilung des Knäuels durch den Volumeneffekt beschreibt. Es wird angenommen, daß er auch die Modifikation in der Verteilung der Abstände der Kettenenden darstellt, und so ein Ausdruck für die Zahl der Moleküle mit dem Abstand der Kettenenden r_i als Funktion von r_i und α erhalten. Dieser wird in die Formel für die Gesamtzahl der Konfigurationen eingesetzt, wobei die r_i herausfallen. In der üblichen Weise wird dann zur Entropie übergegangen, die als Funktion von α erscheint. Das Aufsuchen des Maximums liefert eine Gleichung für α . Um den Einfluß des Lösungsmittels auf die statistische Molekülgestalt zu untersuchen, wird unter Einführung der HUGGINSSchen Größe μ eine analoge Betrachtung für die freie Energie durchgeführt. Aus den Ergebnissen wird gefolgert, daß dem Volumeneffekt viel größere Bedeutung für die statistische Molekülgestalt zukommt als der Hemmung der inneren Rotation und der sterischen Hinderung. Die Anwendung auf das Problem der Viskosität führt zu dem Schluß, daß der Wert für den Exponenten des Polymerisationsgrades nicht aus hydrodynamischen Gründen, sondern infolge des Volumeneffektes $> 0,5$ ist. Er sollte bis zu sehr niedrigen Molekulargewichten konstant bleiben. A. Münster.

H. E. Gunning and E. W. R. Steacie. *The mercury photosensitized polymerization of cyclopropane*. J. Chem. Phys. 17, 351—357, 1949, Nr. 4. (Apr.) Die Polymerisation von Cyclopropan unter dem Einfluß von Hg-Licht und in Gegenwart von Hg-Atomen wurde bei 30° in Quarzgefäßen zwischen 1,8 und 72 mm Hg ausgeführt. Gemessen wurde die zeitliche Druckabnahme. Die Polymerisationsprodukte wurden teils massenspektrometrisch, teils durch chemische Analyse bestimmt. In der Hauptsache entsteht flüssiges Polymeres der Formel $(C_3H_6)_n$. Bei Drucken unter 10 mm Hg wurden ferner festgestellt: Äthan, Propylen, Propan, Methylcyclopentan, Methylhexan und Dimethylhexan. Propylen entsteht wahrscheinlich durch Stoß zwischen Trimethylenbiradikalen (s. u.) mit der Wand. Die Umsetzungsgeschwindigkeit (ausgedrückt durch die zeitliche Abnahme der Cyclopropanmenge) ist oberhalb 40 mm Hg praktisch unabhängig vom Anfangsdruck. Die Quantenausbeute beträgt 0,136. Verff. nehmen an, daß sich aus Cyclopropan (= C) und einem Hg-Atom im 3P_1 -Zustand zuerst ein energiereicheres Trimethylenbiradikal $\cdot(CH_2)_3\cdot$ (= R_1) und ein Hg-Atom im 1S_0 -Zustand bildet. R_1 gibt mit C entweder wieder 2 C oder das Biradikal $\cdot(CH_2)_6\cdot$; erstere Reaktion läuft 43mal schneller als letztere. Die Kette wird abgebrochen, wenn die Energie des Biradikals nicht mehr zur Aufspaltung einer C—C-Bindung im C ausreicht. Zusatz von H_2 zum Cyclopropan zeigt, daß letzteres nicht mit H-Atomen, die durch Zusammenstoß von H_2 mit Hg (3P_1) entstehen, reagiert. Propylenzusatz verringert die Umsetzungsgeschwindigkeit. O. Fuchs.

Olle Snellman. *Some measurements of double refraction of flow on carbohydrates*. Acta Chem. Scand. 1, 291—306, 1947, Nr. 3. (Upsala, Univ., Inst. Phys. Chem.) Im KUNDTschen Apparat, bei dem sich die Flüssigkeit zwischen zwei Zylindern befindet, von denen der äußere festgehalten wird, während der innere rotiert, wurde die Strömungsdoppelbrechung einiger Kohlehydratderivate untersucht. Geprüft wurde eine stark alkalische, verdünnte Viskoselösung; eine Lösung von Nitrocellulose in Butylacetat und mehrere hydrolysierte oder nitrierte Pektine. Dabei wurde entweder der Extinktionswinkel, der ein Maß für die Orientierung gegenüber der Strömungsrichtung ist, oder die Differenz der Brechungsindices in zwei Achsen gemessen. Die Strömungstheorie, die die gelösten Partikel als starre Ellip-

soide behandelt, und die statistische Theorie der Hochpolymeren von KUHN und HERMANS, die die Knäuelbildung berücksichtigt, werden kurz besprochen. Nach beiden Theorien ist der Extinktionswinkel eine lineare Funktion des Geschwindigkeitsgradienten in der Strömung und der Viskosität, nach der ersten hängt er unter anderem noch von der 3. Potenz der Partikellänge, nach der zweiten jedoch vom Quadrat des Polymerisationsgrades ab. Die Differenz der Brechungsindices wächst nach der zweiten Theorie ebenfalls linear mit dem Geschwindigkeitsgradienten und der Viskosität, außerdem mit dem Quadrat des Polymerisationsgrades und mit der Konzentration. Verschiedene Kurven zeigen die Abhängigkeit des Extinktionswinkels und der Differenz der Brechungsindices vom Geschwindigkeitsgradienten und von der Konzentration. Dabei stimmen die experimentellen Befunde nur teilweise mit den Theorien überein. Die Berechnung der Partikellänge aus der Strömungsdoppelbrechung ergibt höhere Werte als anderer Methoden, während der Polymerisationsgrad niedriger gefunden wird als aus Experimenten mit der Ultrazentrifuge. Die Vergleiche mit den Theorien werden dadurch erschwert, daß die untersuchten Lösungen keinen einheitlichen Dispersionsgrad haben. Nach Ansicht der Verff. ist es ihnen daher nicht gelungen, eine der besprochenen Theorien experimentell zu bestätigen.

M. Wiedemann.

I. Amdur. *Calculation of transport properties of gases.* J. Chem. Phys. **17**, 100—101, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Kritischer Vergleich der Methoden von AMDUR (J. Chem. Phys. **15**, 482, 1947; **16**, 190, 1948) und HIRSCHFELDER, BIRD, SPOTZ (ebenda **16**, 968, 1948) zur Berechnung der Wirkungsquerschnitte für innere Reibung und Selbstdiffusion und der Transporteigenschaften in nicht polaren Gasen.

Meixner.

R. B. Bernstein. *Note on transient pressure effect in effusion.* J. Chem. Phys. **17**, 209—210, 1949, Nr. 2. (Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Die Differentialgleichungen für die Effusion zwischen zwei Gefäßen mit verschiedenen Gasen, aber gleichem Anfangsdruck werden integriert. Der Druck geht über ein Maximum bzw. ein Minimum. Durchgeführte Experimente bestätigen den berechneten Druckverlauf.

Meixner.

Nicole Utter et Roger Kling. *Sur la vitesse du son dans certains mélanges d'hydrocarbures.* C. R. **227**, 41—43, 1948, Nr. 1. [S. 291.]

Henning.

R. Parshad. *Supersonic waves in water-alcohol-sodium chloride mixture and analysis of its intermolecular action.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 175—176, 1949, Nr. 3. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) [S. 294.]

Meyer-Eppler.

Z. László. *Osmosis in electrical fields of various frequencies.* J. Chem. Phys. **17**, 507 bis 509, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Budapest, Hung.) Ein Glasbehälter wurde durch eine Glasplatte mit eingeschmolzenem Jenaer Glasfilter „G 3“ in zwei Abteilungen geteilt. In jedem Raum wurde eine Elektrode in Höhe des Filters angebracht. Der eine Raum wurde mit einer Substanz ohne permanenten Dipol (z. B. Benzol) gefüllt, der andere mit einer Dipolflüssigkeit (Aceton). An die Elektroden wurde ein Wechselstrom angelegt und der Stand der Flüssigkeitsspiegel, der zunächst dem hydrostatischen Gleichgewicht entspricht, zeitlich verfolgt. Dabei wird die Beobachtung gemacht, daß bei einem bestimmten Mischungsgrad beider Flüssigkeiten zunächst der eine Spiegel stark ansteigt, dann nach gewisser Zeit der andere und daß dann erst ein Ausgleich auf gleiche Höhe durch völliges Vermischen der Flüssigkeiten erfolgt. Die Wechselstromfrequenz ist auf die Steighöhe von großem Einfluß. Die Temperaturabhängigkeit der Erscheinung ist unwesentlich. Buchholz.

J. W. Ballou and J. C. Smith. *Acoustic measurements of polymer physical properties.* Phys. Rev. (2) **75**, 1284—1285, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (E. I. du Pont de Nemour Co.) [S. 300.]

Meyer-Eppler.

K. W. Hillier, H. Kolsky and J. P. Lewis. *A method of measuring dynamic mechanical properties of rubber-like materials.* J. appl. Phys. **20**, 227, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Welywyn, Herts, Engl., Imp. Chem. Industr., Butterwick Res. Lab.) Verff. beziehen sich auf eine Arbeit von A. W. NOLLE (J. appl. Phys. **19**, 753, 1948), in der eine Methode zur Bestimmung der dynamischen Eigenschaften von kautschukartigen Stoffen mit Hilfe von Längsschwingungen beschrieben wird. Sie geben für die Fortpflanzung der Welle eine Gleichung an, welche die Reflexion an der Abtaststelle berücksichtigt. Diese Reflexion beeinflusst sowohl Phasen- als auch Amplitudenmessung. Der angegebene Weg zur Ermittlung des Dämpfungskoeffizienten ergibt ähnliche Werte wie die Methode von NOLLE. Indessen ist der Gültigkeitsbereich der Konstanten weiter. Außerdem können die Wellenlänge und damit die Schallgeschwindigkeit genau bestimmt werden.

Th. Gast.

***J. M. Stevels.** *Progress in the theory of the physical properties of glass.* Monographs on the progress of research in Holland during the war, herausgeg. von R. HOUWINK und J. A. A. KETELAAR. Bd. 20. Mit 26 Abb. im Text, XI u. 104 S. New York, Amsterdam, London, Brüssel, Elsevier Publishing Company, Inc., 1948. Brosch. f 5,30. [S. 177.]

Schön.

R. Berman. *Thermal conductivity of glasses at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **76**, 315—316, 1949, Nr. 2. (15. Juni.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) [S. 200.]

Busz.,

J. J. Bikerman and G. H. Passmore. *Strength and elasticity of glass fibers.* Glass Ind. **29**, 144—146, 168—169, 1948, Nr. 3. [S. 306.]

Henning.

M. Straumanis. *Eine weitere Fehlerquelle bei der röntgenographischen Bestimmung der Avogadroschen Zahl.* Z. Phys. **126**, 65—66, 1949, Nr. 1/2, (4. Apr.). (Riga, Univ., Analyt. Lab.) [S. 188.]

B. E. Warren. *A method for measuring the total power of small-angle X-ray scattering.* J. appl. Phys. **20**, 96—97, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Eastman Lab. Phys.) [S. 288.]

Dahme.

W. Parrish und E. Cisney. *Eine verbesserte Kamera für Röntgenbeugungsaufnahmen.* Philips' Techn. Rundschau **10**, 203—214, 1949, Nr. 7. (Jan.) (Irvington-on-Hudson, N. Y., Philips Lab.) Beschreibung der von PHILIPS nach den bekannten Konstruktionsgrundsätzen gebauten DEBYE-SCHERRER-Kammern. Bemerkenswert sind eingehende und ausführlich dargelegte Überlegungen zur Konstruktion der Kollimator- und der Streustrahlenröhre (Strahlenbegrenzung vor und hinter dem Präparat) für verschiedene Aufnahmebedingungen. Gefordert wird im allgemeinen geringe Schleierbildung um Ein- und Austrittsloch des Filmes ohne Schattenwirkung der Blendenröhre. Geschickte mechanische Ausführung gestattet die zuverlässige Auswechselbarkeit der für jeden Zweck am geeignetsten konstruierten Blenden.

Dahme.

M. v. Laue. *Die Absorption der Röntgenstrahlen in Kristallen im Interferenzfall.* Acta Cryst. **2**, 106—113, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Göttingen, Max Planck-Inst. Phys.) Angeregt durch Versuchsergebnisse von G. BORRMANN (Über Extinktionsdiagramme von Quarz, s. diese Ber. **23**, 1018, 1942) unternimmt es der Verf., auf Grund der dynamischen Theorie der Röntgenstrahlinterferenzen die Absorption der im Interferenzfall im Kristall entstehenden Strahlen durchzurechnen. Das wesentliche Element der dynamischen Theorie, die den Kristall kennzeichnende dreifach periodische Funktion χ — die der Elektronendichte im Kristall proportional ist — wird komplex angesetzt. Unter Beschränkung auf Spektralbereiche außerhalb der anomalen Dispersion wird angenommen: 1. Der Realteil des Mittelwertes χ_0 läßt sich in der gleichen Weise wie in der die Absorption nicht

berücksichtigenden Theorie aus der mittleren Elektronendichte berechnen. 2. Der Imaginärteil von χ_0 , der mit dem Absorptionskoeffizienten μ zusammenhängt, ist klein gegenüber dem Realteil. Zu diesem Schluß ermuntert eine für verschiedene Stoffe und Wellenlängen aufgestellte Tabelle. 3. Aus diesem Verhältnis der Mittelwerte wird die naheliegende, aber nicht ganz sichere Folgerung gezogen, daß auch für jeden Punkt der Zelle gilt: Realteil von $\chi \gg$ Imaginärteil von χ . Unter diesen Voraussetzungen läßt sich die Rechnung durchführen und ergibt für die beiden im Kristall hervorgerufenen Wellenfelder einen Unterschied in der Absorption. Form und Lage des relativen Intensitätsverlaufs, wie sie sich für den durchgehenden und den abgelenkten Strahl hinter der Kristallplatte im Zusammenwirken dieser beiden Wellenfelder aus der Rechnung ergeben, werden am Beispiel des Steinsalzes deutlich gemacht und stimmen qualitativ mit den Beobachtungen von BORRMANN überein. Dahme.

M. Straumanis. *Atom- und Molekulargewichtsbestimmungen auf röntgenographischem Wege*. Z. Phys. 126, 49—64, 1949, Nr. 1/2. (4. Apr.) (Riga, Univ., Analyt. Lab.) Atom- oder Molekulargewichte (M) werden nach der Formel $M = N \cdot d \cdot v / n$ Gramm/Mol berechnet (N = LOSCHMIDTSche Zahl, d = Dichte, v = Volumen der Elementarzelle, n = Zahl der Moleküle in letzter). Röntgenographisch wird v gemessen. Diskussion der zu verwendenden Einheiten und der notwendigen Korrekturen. Größte Unsicherheit in der Dichtebestimmung. Fehlergrenze im günstigsten Falle $\Delta M/M = 31 \cdot 10^{-5}$ gegenüber $5 \cdot 10^{-5}$ bei chemischen Molekulargewichtsbestimmungen. Die röntgenographisch bestimmten Dichten von zwölf Elementen und sieben anorganischen Verbindungen, für die Präzisionsmessungen von Dichte und Gitterkonstanten vorlagen, zeigen gute Übereinstimmung mit den chemischen Werten (größte Abweichung 0,4%, im allgemeinen unter 0,1%), so daß eine gegenseitige Kontrolle von Atomgewicht, Gitterkonstanten und Dichte möglich ist. — Für Substitutionsmischkristalle wird der Begriff des mittleren Molekulargewichtes eingeführt, dies Gewicht für sechs verschiedene Zusammensetzungen von (Cd, Co, Zn) $[\text{Hg}(\text{CNS})_4]$ als Ergebnis röntgenographischer Messungen und chemischer Analysen mitgeteilt und gute Übereinstimmung mit chemischen Bestimmungen erzielt. — Messungen der Dichte von Steinsalz und reinem NaCl ergaben Unterschiede. Erklärung: Steinsalz ist ein übersättigter Mischkristall mit Ausscheidungen. Im Gegensatz dazu stellt Kalkspat einen reinen Substitutionsmischkristall dar. — Auf Grund einer Tabelle, die Zahlen für anorganische und organische Verbindungen — hervorgegangen aus Schichtlinienaufnahmen und Dichtebestimmungen — minderer Genauigkeit — aufweist, tritt Verf. für röntgenographische Molekulargewichtsbestimmungen zu praktisch-wissenschaftlichen Zwecken ein. Dahme.

K. L. Yudowitch. *Particle size determination by soft X-ray scattering*. J. appl. Phys. 20, 174—182, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Columbia, Miss., Univ., Dep. Phys.) An Stelle der ursprünglich von GUINIER (s. diese Ber. 20, 2726, 1939) angesetzten Unabhängigkeit der Beiträge zur Kleinwinkelstreuung, die von den streuenden kugelförmigen Teilchen ausgehen, verwendet Verf. einen Ansatz von N. S. GINGRICH und B. E. WARREN (s. diese Ber. 15, 956, 1934), der für eine modellmäßige Dichteverteilung in Flüssigkeiten die Interferenz der Beiträge berücksichtigt, und bestätigt das Ergebnis der Rechnung (Form der Intensitätskurve, Lage der Maxima) durch Messung der Kleinwinkelstreuung kolloidalen Goldes. — Der Kollimationsfehler — hervorgerufen durch endliche Höhe und Breite der Spalte — beeinflusst die Intensitätsverteilung stark. Die Rechnung ergibt ein optimales Verhältnis von Breite zu Höhe bei gegebener Spaltfläche. Der errechnete Intensitätsverlauf ist um so besser realisierbar, je länger die Wellenlänge λ der monochromatischen Röntgenstrahlen ist (Verf. verwendet daher Al-Strahlung). Außer der im allgemeinen benutzten Anfangsneigung der Intensitätskurve im $I-1/\lambda^2$ -Diagramm

kann dann auch die Lage der Maxima im gleichen Diagramm zur Berechnung des Radius R der kugelförmigen Kohärenzbereiche herangezogen werden. — Als obere Grenze der Bestimmbarkeit von R aus Messungen der Kleinwinkelstreuung wird als Faustregel $R < 120 \times \lambda \text{ \AA}$ angegeben. Dahme.

G. E. M. Jauncey, O. J. Baltzer and D. C. Miller. *Non-Laue diffraction maxima from rock-salt-non-equatorial maxima*. Phys. Rev. (2) 59, 908—909, 1941, Nr. 11. (St. Louis, Missouri, Univ.) Kurze Mitteilung. Die Verf. haben die Lage diffuser Maxima von warmen Steinsalzkristallen gemessen und vergleichen sie mit der Theorie von W. H. ZACHARIASEN. Die Übereinstimmung ist gut.

K. Schubert.

L. F. Connell jr. *High temperature X-ray diffraction camera*. Rev. Sci. Instr. 18, 367, 1947, Nr. 5. (Mai.) (Austin, Tex., Univ.) Mitteilung einiger Erfahrungen und Verbesserungen an der Temperaturkammer von BUERGER-CHESLEY (Am. Mineral. 28, 285, 1943). Es wurde der Durchmesser 57,3 auf 114,6 mm erhöht, sowie eine verschiebbare Kulissee vor dem Film angebracht, um bei Gitterkonstantenmessungen zwei Aufnahmen auf einem Film unterbringen zu können. An der Drahtführung des Ofens wurden einige Verbesserungen angebracht, insbesondere Klemmkontakte durch hartgelötete Kontakte ersetzt, um die langsame Veränderung des Widerstandes durch Oxydation der Drähte zu vermeiden. Ferner wird eine Schaltung zur Erreichung eines konstanten Heizstroms angegeben. K. Schubert.

C. L. Christ and E. F. Champayne. *Sealed sample holder for X-ray diffraction powder work*. Rev. Sci. Instr. 19, 117—118, 1948, Nr. 2. (Febr.) (Stamford, Conn., Amer. Cyanam. Co., Stamford Res. Lab.) Für die Fälle, in denen die zu untersuchende Probe in Pulverform in einer entsprechend kontrollierten Atmosphäre (dry box) eingefüllt und während der Aufnahme vor atmosphärischen Einflüssen geschützt werden muß, haben die Verf. einen Behälter angegeben, der in Keilform ausgeführt und bequem mit dünnstem Zellophan abgeschlossen werden kann. Diese Manipulation und die fest komprimierbare Füllung geschieht mit einer einfachen Hilfsvorrichtung, die an Hand einer Zeichnung beschrieben ist. Die Kontrollaufnahmen ergaben ausgezeichnete Ergebnisse, auch die Aufnahmen an der Trockensubstanz P_2O_5 zeigten nach zweistündiger Exposition keinerlei Beeinflussung. R. Jaeger.

A. P. de Bretteville jr. and S. Benedict Levin. *Self-printing X-ray diffraction interplanar scale*. Rev. Sci. Instr. 19, 120—121, 1948, Nr. 2. (Febr.) (Fort Monmouth, N. J., Sign. Corps Engng. Lab.) Für Aufnahmen in der DEBYE-SCHERRER-Kammer, von denen eine nicht allzuhohe Genauigkeit verlangt wird, geben Verf. eine Hilfsvorrichtung an, mit deren Hilfe die für die verwendete Wellenlänge berechnete Skala mit auf den Film photographiert wird. Sie besteht im wesentlichen aus einem mit feinen Schlitzfenstern versehenen Ring, der in die Kammer eingepaßt wird und die untere Hälfte des Films bedeckt. Das Licht für die Abbildung stammt hauptsächlich von gestreuter Strahlung, die durch die Schlitzfenster dringt. Der Ring und eine Aufnahme mit Cu-K α -Strahlung in einer 114,6 mm-Kammer sind im Bilde gezeigt. R. Jaeger.

*M. v. Laue. *Materiewellen und ihre Interferenzen*. Physik und Chemie in Einzeldarstellungen Bd. 7. 2. Aufl. Mit einem Titelbild und 156 Abb. im Text. VIII u. 392 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft Geest u. Portig Kom.-Ges., 1948. Geb. DM 34,—. [S. 173.] Schön.

Kurt Artmann. *Zur Theorie der Kikuchi-Bänder*. Z. Phys. 125, 225—249, 1949, Nr. 4/6. (10. Dez. 1948.) (Hamburg, Univ., Inst. Theor. Phys.) Zur Berechnung des Intensitätsverlaufs quer zu gewissen, mit schnellen Elektronen erzeugten KIKUCHI-Bändern wird in der Denkweise des Reziprozitätssatzes nach der Be-

leuchtung der Gitteratome durch Strahlungsquellen gefragt, die aus dem Winkelbereich des Bands auf den Kristall einstrahlen. Verf. weist darauf hin, daß die betreffenden Einstrahlrichtungen notwendig unter sehr flachem Winkel gegen die das Band erzeugende Netzebenenschar verlaufen. Teilchenmäßig gesprochen ist also die kinetische Energie der Elektronen senkrecht zur Netzebenenschar sehr klein. In der dreidimensionalen FOURIERentwicklung des Gitterpotentials wird die letztere durch eine eindimensionale Partial-FOURIER-Reihe beschrieben. Führt deren Summe zu Potentialrinnen von genügender Tiefe (~ 50 eV), oder physikalisch gesprochen, sind die Netzebenen sehr dicht und mit schweren Atomen besetzt, so reicht jene kinetische Energie auch quantentheoretisch nicht mehr aus, um Elektronen den Übertritt aus einer Potentialrinne (Netzebene) in die benachbarte zu gestatten. Die eindringenden Elektronen fangen sich dann gleichsam in den Potentialrinnen. Ihr Zustand könnte in der Sprache der FOURIERentwicklung der Elektronenwelle nur durch verkoppelte Wellenfelder aus mehreren starken Wellen beschrieben werden. Statt ihrer setzt Verf. die Eigenfunktion eines eindimensional gebundenen Zustands ein, denn die Elektronen werden zwischen den Potentialwänden dauernd hin- und herreflektiert, bilden also in dieser Richtung eine stehende Welle. Auf diese Weise kommt es zu einer besonders intensiven Beleuchtung der Atome, woraus umgekehrt auf ein sehr intensives KIKUCHI-Band zu schließen ist, wenn die Strahlungsquelle im Atom liegt. Die Bandbreite wie überhaupt der ganze Intensitätsverlauf quer zum Band hängt von der Breite der Potentialrinne ab, für welche eine willkürliche Konstante L in die Theorie eingeführt ist, die in einer nicht näher geschilderten Weise entweder dem Experiment angepaßt oder theoretisch abgeschätzt ist. Fues.

Kurt Artmann. *Zur Theorie der Kikuchi-Enveloppen. Teil IV. Rechnerische Durchführung zu Teil II: Der Fall des dreifach periodischen Potentialfeldes.* Z. Phys. 125, 298—335, 1949, Nr. 4/6. (10. Dez. 1948.) (Hamburg, Univ., Inst. Theor. Phys.) Zu den in den Teilen I und II gegebenen, mehr qualitativen Erläuterungen über das Zustandekommen der KIKUCHI-Enveloppen, und zu der in Teil III entwickelten vereinfachten Rechnung mit eindimensional-periodischem Gittermodell wird in Teil IV eine ganz ausführliche Rechnung auf Grund des dreifach-periodischen Gitterpotentials zugefügt. Dabei ist der Hauptteil der Erörterung einer Begründung der „Oberflächen-Enveloppen“ ARTMANNscher Auffassung gewidmet, verhältnismäßig kurz werden auch die Raumgitter-Enveloppen abgehandelt. Im Sinn des Reziprozitätssatzes zeigt der Verf., daß bei Einfall aus einer Richtung der Oberflächen-Envelope mindestens eine Beugungsinterferenz streifend zur Oberfläche verläuft und daß in diesem Fall „im allgemeinen“ — (ganz so allgemein gilt das doch nicht) — eine Vielstrahlkopplung im Sinn der BETHESchen bzw. LAMLASchen Theorie vorliegt, die in früheren Rechnungen nicht beachtet wurde. Sie ist von solcher Art, daß der einfache periodische Ansatz der vereinfachten Rechnung in Teil III nachträglich gerechtfertigt erscheint. Sie entspricht physikalisch der Tatsache, daß die in den Kristall eingedrungenen Elektronen sich in der Potentialrinne einer parallel zur Oberfläche verlaufenden Netzebene gewissermaßen fangen und infolge ihrer unausgesetzten Hin- und Her-Reflexion in der Rinne eine eindimensionale stehende Welle ausbilden, die hier als Überlagerung dynamisch möglicher Wellenfelder erscheint. Der Einfluß mangelnder Monochromasie auf die Intensität und Lage der Enveloppen wird angegeben. Fues.

H. Raether. *Zur Theorie der Elektroneninterferenzen an kleinen Kristallen.* Z. Phys. 126, 185—206, 1949, Nr. 1/2. (4. Apr.) (Paris.) „Die Interferenzerscheinungen von Elektronenwellen lassen sich mit Hilfe des reziproken Gitters (des „Interferenzglobus“) übersichtlich zusammenfassen: sowohl die an dünnen Schichten (eine Dimension gering) wie die kleiner Kristalle (drei Dimensionen gering). Gegenüber dem reziproken Gitter ausgedehnter Streukörper unterscheidet sich das reziproke

Gitter kleiner und kleinster Kristalle dadurch, daß bekanntlich der Intensitätsbereich um jeden Punkt des reziproken Gitters (Hauptmaximum) eine beträchtliche Ausdehnung hat (umgekehrt proportional der Kristallgröße) und daß zwischen diesen Hauptmaxima Nebenmaxima auftreten, die infolge der geringen Kristalldimensionen nur wenige und daher gut beobachtbar sind. Die Verbreiterung der Hauptmaxima führt bei Durchstrahlung einer dünnen Kristallplatte, z. B. Glimmer, zu dem gleichzeitigen Auftreten vieler Interferenzen, bei Bestrahlen eines Pulvers kleiner Kristalle zu der bekannten Verbreiterung der Interferenzringe. Die Nebenmaxima werden bei der Durchstrahlung einer dünnen Kristallplatte am besten im konvergenten Bündel beobachtet. Desgleichen treten sie bei Bestrahlen eines sehr kleinen Kristalles oder eines Pulvers kleinster Kristalle auf. In diesem Falle kommen im allgemeinen noch (ganzzahlige) Maxima hinzu (die Nebenmaxima haben gebrochene Indizes), die bei großen Kristallen der Strukturfaktor verbietet, während bei kleinen Kristallen die Intensität dieser „verbotenen“ Interferenzen von der Gestalt und der Größe des Kriställchens abhängt. Ein Strukturfaktor ist im allgemeinen nicht mehr zu definieren. Weiterhin wird unter anderem diskutiert: Aus der Form und Größe der Interferenzflecke, vor allem der (000)-Interferenz (Primärfleck), kann man Form und Größe der streuenden Kristalle ermitteln. — Analog dem reziproken Gitter kleinster Kristalle läßt sich das der Moleküle aufstellen und aus ihm wesentliche Züge des Gasinterferenzbildes anschaulich ableiten. — Die Rolle der Nebenmaxima sowie der bei kleinen Winkeln gestreuten Elektronenstrahlung bei der elektronenmikroskopischen Abbildung wird besprochen.“ (Zusammenf. d. Verf.). Vgl. auch P. P. EWALD (s. diese Ber. 21, 1399, 1940).

O. Steiner.

E. Fues. *Zur Deutung der Kossel-Möllenstedt'schen Elektronen-Interferenzen weitgeöffneter Bündel an dünnen Plättchen.* Ann. Phys. (5) 43, 538—556, 1943, Nr. 6/7. (Wien, Univ., Inst. theoret. Phys.) Die von KOSSEL und MÖLLENSTEDT (s. diese Ber. 23, 1556, 1942) beschriebenen Elektroneninterferenzen beim Durchgang konvergenter Bündel durch dünne Plättchen werden als Auswirkungen EWALDScher Pendellösungen im Kristall nach der dynamischen Theorie von BETHE gedeutet. Dabei wird von der Vorstellung der Ausbreitungsfläche ausgiebiger Gebrauch gemacht, um die für die Interferenzen wesentlichen Anteile der Wellenfelder von andern vernachlässigbaren zu trennen. Mit Hilfe der Ausbreitungsfläche läßt sich nicht nur der von MCGILLAVRY behandelte Zweistrahlfall ohne Rechnung anschaulich verstehen, sondern werden auch die bei Überschreiten einer KIKUCHI-Linie auftretenden Streifenverschiebungen in den KOSSEL-MÖLLENSTEDT'schen Flecken begreiflich.

Fues.

E. Fues. *Zur Deutung der Kossel-Möllenstedt'schen Elektroneninterferenzen konvergenter Bündel an dünnen Plättchen. II.* Z. Phys. 125, 531—538, 1949, Nr. 7/10. (1. März.) Im Anschluß an Teil I (s. vorstehendes Ref.) werden die Ergebnisse einer eingehenden Durchrechnung der Streifenverschiebung in den Interferenzflecken KOSSEL-MÖLLENSTEDT'scher Beugungsaufnahmen mitgeteilt. Je nach dem Produktwert von Strukturamplitude mal Wellenlänge mal Kristalldicke ist bei den von der Pendellösung des Zweistrahlfalls erzeugten Interferenzstreifen eine Verschiebung um null, eine, zwei oder sonst eine ganze Zahl von Streifen zu erwarten, wenn durch Überschreiten einer KIKUCHI-Linie vorübergehend eine Umweganregung mit ins Spiel tritt. Die theoretischen Streifenverläufe sind gezeichnet, für die experimentell gegebenen Verhältnisse ist gute Übereinstimmung mit den beobachteten Streifen vorhanden. Das Verständnis der ganzen Erscheinung wird durch eine mechanische Analogie, mit zwei bzw. drei gekoppelten Pendeln, wesentlich erleichtert.

Fues.

Elleen I. Alessandrini. *Sample holder for reflection type samples to be used in the G. E. electron diffraction instrument.* Rev. Sci. Instr. 19, 52—53, 1948, Nr. 1.

(Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Fünf Präparate werden gleichzeitig an einer geeignet ausgebildeten fünfseitigen Halterung befestigt. Der zum Reflexionsversuch benutzte Elektronenstrahl geht durch einen 0,08 cm breiten Spalt zwischen der Oberfläche des Präparats und der Drehachse der Halterung hindurch. Dadurch wird die Justierung sehr erleichtert.

O. Steiner.

H. Wilman. *The interpretation and application of electron diffraction „Kikuchi-line“ patterns. Part. I. The determination of the crystal unit cell, its orientation and the crystal symmetry.* Proc. Phys. Soc. **60**, 341—360, 1948, Nr. 4. (Nr. 340.) (London, Imp. Coll.) Aus KIKUCHI-Linien-Aufnahmen von Einkristallen läßt sich ohne weitere Kenntnisse über die Kristalleigenschaften die Kristallstruktur bestimmen. Aus den Richtungen und Abständen der Linienpaare kann direkt das reziproke Gitter konstruiert werden. Die BRAGGSchen Richtungen, in denen praktisch Reflexion der Elektronen stattfindet, wobei sich die Energie um nicht mehr als $1\frac{0}{100}$ ändern dürfte, werden zweckmäßig dadurch festgelegt, daß man von der Helligkeit des Hintergrundes als Nullwert ausgeht und bei der quer zur Linie gemessenen Intensitätskurve die Nulldurchgänge aufsucht. Praktisch bedeutet dies, daß man für die Auswertung die inneren Kanten der dunklen und die äußeren Kanten der hellen Linien zu benutzen hat. Nach Ableitung der grundsätzlichen Formeln wird der Gang der Messung, Gitterkonstruktion, Indizierung und Berechnung der Gitterkonstanten allgemein beschrieben. Abschließend werden als Beispiele gut reproduzierte Aufnahmen von NaCl und rhombischem Schwefel ausführlich behandelt.

G. Schumann.

Douglas Rennie Hudson. *Density and packing in an aggregate of mixed spheres.* J. appl. Phys. **20**, 154—162, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Baghdad, Iraq, Higher Teachers Coll.) In der dichtesten Kugelpackung des kubischen wie auch hexagonalen Systems sind zwei Arten von Hohlräumen vorhanden, die sich durch Größe und Gestalt unterscheiden. Verf. untersucht die Radien von 1—27 kleineren Kugeln, die symmetrisch in dem größeren Hohlraum untergebracht werden können. Trägt man den hierdurch bedingten Dichtezuwachs in Abhängigkeit von dem Radienverhältnis auf, so erhält man eine Reihe von Spitzen. Besonders auffallend ist die Doppelspitze bei 8 und 9 Füllkugeln ($R/r = 0,2289$ bzw. $0,2166$) mit 9,5 und 9% und die Spitze bei 21 Kugeln ($R/r = 0,1782$) mit 12% Dichtezuwachs. Bei $R/r = 0,22475$ kann eine, bei $R/r = 0,1716$ können vier Kugeln im kleineren Hohlraum untergebracht werden, was einen zusätzlichen Zuwachs von 2% bzw. 4% bringt. Anwendungen auf keramische Gemische und Metallverbindungen werden gebracht.

v. Gierke.

B. Donovan. *The specific heat of a linear lattice.* Proc. Phys. Soc. **60**, 325—341, 1948, Nr. 4. (Nr. 340.) (London, Imp. Coll.) Verwendet wird eine von THIRRING angegebene Methode zur Berechnung der spezifischen Wärme ohne Kenntnis des Schwingungsspektrums. Es wird nach den geraden Potenzen der Gitterfrequenzen entwickelt und nach der 8. Potenz abgebrochen. Die Übereinstimmung mit der graphischen Integration auf Grund des Schwingungsspektrums ist befriedigend, solange die Temperatur $1/3$ der DEBYESchen charakteristischen Temperatur Θ nicht unterschreitet. Die Abschätzung des Einflusses der höheren Potenzen liefert eine Korrektur, die für $\Theta/2$ die Größenordnung 10^{-4} hat, für $\Theta/3$ weniger als 1,3% beträgt und dann schnell ansteigt.

G. Schumann.

William J. Taylor. *Symmetry coordinates in molecules and crystals.* Phys. Rev. (2) **75**, 1283—1284, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) [S. 187.]

Wolff.

Werner Braunbek. *Eigenschwingungen endlicher Punktketten.* Ann. Phys. (8) **4**, 167 bis 173, 1948, Nr. 3/4. (24. Nov.) (Tübingen, Univ., Lehrst. Theor. Phys.) [S. 289.]

Päsler.

E. Taft and L. Apker. *Photoelectric determination of the Fermi level at amorphous arsenic surfaces.* Phys. Rev. (2) **75**, 1181—1182, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 344, Nr. 2. (15. Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) [S. 266.]

Thomas H. Jacobi. *Thermionic and photoelectric emission with moderate applied electric fields, employing a two-step potential barrier.* Phys. Rev. (2) **75**, 1599—1601, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (St. Louis, Miss., Univ., Phys. Dep.) [S. 267.]

R. E. B. Makinson. *The surface photoelectric effect.* Phys. Rev. (2) **75**, 1908—1911, 1949, Nr. 12. (15. Juni.) (Sydney, Austr., Univ., School Phys.) [S. 268.]

H. Mayer.

W. H. Brattain and H. B. Briggs. *The optical constants of germanium in the infra-red and visible.* Phys. Rev. (2) **75**, 1705—1710, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) [S. 274.]

Schmidt-Rohr.

Chr. Finbak and N. Norman. *Subtraction of atom images from a Fourier synthesis of a crystal lattice.* Acta Chem. Scand. **2**, 813—827, 1948, Nr. 9. (Blindern-Oslo, Univ., Dep. Phys.) Es wird gezeigt, wie die Bilder einzelner Atome aus der Dichtefunktion, die durch FOURIER-Synthese gewonnen wird, herausgehoben werden können. Dabei muß das Atommodell in einer solchen Weise angenommen werden, daß sein Bild zu dem entsprechenden Bild in der experimentellen Synthese paßt. Durch dieses Verfahren wird der nach BRAGG und WEST sogenannte Beugungseffekt herauskorrigiert.

K. Schubert.

Arne Magnéli. *The crystal structures of Mo_9O_{26} (β' -molybdenum oxide) and Mo_8O_{23} (β -molybdenum oxide).* Acta Chem. Scand. **2**, 501—517, 1948, Nr. 5/6. (Uppsala, Univ., Inst. Chem.) Zwei Molybdänoxyde mit Zusammensetzungen nahe $\text{MoO}_{2,90}$ (β' - und β -Oxyd) wurden mittels PATTERSON- und FOURIER-Synthese röntgenographisch untersucht. Es ergaben sich die genauen Formeln Mo_9O_{26} und Mo_8O_{23} . Die vollständige Strukturbestimmung zeigte eine ausgesprochene Ähnlichkeit zwischen beiden Typen. Beide Oxyde bauen sich aus MoO_6 -Oktaedern auf, die mit Ecken oder Kanten zusammenhängen. Es lassen sich zweidimensionale Streifen erkennen, in denen die Oktaeder nur mit ihren Ecken zusammenhängen. Diese Streifen haben eine unbegrenzte Länge in einer Richtung und eine endliche charakteristische Ausdehnung in der anderen, nämlich 9 Oktaeder für Mo_9O_{26} und 8 für Mo_8O_{23} .

K. Schubert.

Arne Magnéli. *The crystal structure of Mo_4O_{11} (γ -molybdenum oxide).* Acta Chem. Scand. **2**, 861—871, 1948, Nr. 10. (Uppsala, Univ., Inst. Chem.) Es wird gezeigt, daß das γ -Molybdänoxyd die Zusammensetzung Mo_4O_{11} hat. Mit Hilfe der HÄGG-LAURENTSchen Maschine zur FOURIER-Synthese wird eine vollständige Strukturbestimmung durchgeführt, die zeigt, daß das Gitter nicht nur aus MoO_6 -Oktaedern aufgebaut ist, sondern auch aus MoO_4 -Tetraedern, die gemeinsame Ecken besitzen. Die Struktur ist sehr locker gepackt.

K. Schubert.

Joseph S. Lukesh. *Crystal pattern synthesis by an approximate summation of Fourier series.* J. appl. Phys. **18**, 493—498, 1947, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Geol., Crystallogr. Lab.) Wenn man für jeden Punkt der ebenen Elementarzelle einer Projektion der Elektronendichte einer Kristallstruktur alle Reflexionen notierte, deren FOURIERwelle einen Beitrag von mindestens 50% ihres Maximal- oder Minimalbeitrags an dieser Stelle liefert, könnte man eine Annäherung an die wahre Dichte erhalten, wenn man nur diese „großen Beiträge“ berücksichtigt. Natürlich wird man in den Gegenden niedriger Dichte Einzelheiten verlieren, aber diese sind in den frühen Stufen einer Strukturbestimmung unwichtig. Fernerhin wird angenommen, daß eine Welle stets den

vollen Wert ihrer Amplitude beiträgt, wenn sie wirksam ist. Dadurch wird viel Rechenarbeit vermieden, und die Summation besteht in einer Tabulierung der wirksamen Amplituden für ein diskretes Punktgitter in der Elementarzelle, das durch die semipolare Form der FOURIERreihen (I. S. LUKESH, J. appl. Phys. 18, 321, 1947) nahegelegt wird. — Um diese Annahmen zu prüfen, wurde die Dichteprojektion von (001) des Diopsid berechnet, dabei zeigte sich, daß bereits nur die Berücksichtigung des Vorzeichens der Amplituden zu Atomlagen führte, die nicht sehr von den durch genauere Rechnung gewonnenen abweichen.

K. Schubert.

Fritz Asselmeyer. *Strukturuntersuchungen an γ - Al_2O_3 -Hydrargillit.* Z. angew. Phys. 1, 26—35, 1948, Nr. 1. (Jan.) (München, T. H., Phys. Inst.) Zur Untersuchung der Sekundärstruktur von $\text{Al}(\text{OH})_3$ Hydrargillit wurden Eu^{3+} -Ionen in das Gitter eingelagert und deren Fluoreszenzspektrum untersucht, ferner fluoreszierende Moleküle (Perylen, Coronen) adsorbiert und auf ihr Spektrum geprüft und endlich RÖNTGENpulveraufnahmen angefertigt. — Die Spektralergebnisse im Gebiet von 4000—5000 Å werden in relativen Photometerkurven mitgeteilt, die zu Proben gehören, welche bei verschiedenen Temperaturen zwischen 20 und 1200° C geglüht worden waren. Die RÖNTGENergebnisse werden mitgeteilt in Gestalt von reproduzierten Pulveraufnahmen von Proben, die mit Europium beladen oder unbeladen bei verschiedenen Temperaturen geglüht worden waren. In den Pulveraufnahmen bleibt trotz Wasserabgabe das Hydrargillitgitter in Ordnung. Das Böhmit tritt bei 200° zuerst auf und zerfällt bei 400° in γ - Al_2O_3 , das zunächst ein schlecht entwickeltes Diagramm gibt und sich nach Rekristallisation bei etwa 1100° in α - Al_2O_3 umwendet. Eingelagertes Europium verschiebt die Umwandlungspunkte um etwa 100° nach tieferen Temperaturen. Adsorbiertes Perylen ändert die Primärstruktur von Hydrargillit nicht. — Die röntgenographisch nachweisbaren Strukturumwandlungen spiegeln sich in den Photometerkurven des Eu-Spektrums wieder. Die durch Wasserabgabe im Hydrargillit entstehenden Löcher ziehen keine Aufspaltung des Spektrums nach sich. Ihre Größenordnung wird auf 10 Å geschätzt. Beim Übergang γ - $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \alpha$ - Al_2O_3 treten im Eu-Spektrum neue Linien auf, deren Bedeutung noch nicht geklärt ist. Die Fluoreszenzspektren des Perylen und Coronen sind in ihrem Zusammenhang mit den Adsorptionskräften noch nicht geklärt.

K. Schubert.

Roland Kiessling. *The crystal structures of molybdenum and tungsten borides.* Acta Chem. Scand. 1, 893—916, 1947, Nr. 10. (Uppsala, Univ., Chem. Inst.) Mit DEBYE-aufnahmen wurden die binären Systeme Mo—B und W—B untersucht, die Löslichkeit von B in den Metallgittern wird als gering angenommen, da die Gitterkonstanten unverändert bleiben. In jedem System wurden drei intermediäre Phasen gefunden. Mo_2B bzw. W_2B sind vom $\text{CuAl}_2(\text{C16})$ -Typ, die Gitterkonstanten (in 10^{-8} cm) lauten $a = 5,543$, $c = 4,735$ bzw. $a = 5,564$, $c = 4,740$. MoB bzw. WB kristallisieren in D_{4h}^{14}/amd mit beiden Atomen in 8(e), $z_{Me} = 0,196$, $z_B = 0,352$, $a = 3,105$, $c = 16,97$ bzw. $a = 3,115$, $c = 16,93$. Mo_2B_5 kristallisiert in D_{3d}^5 , die Mo befinden sich in 6(c) mit $z = 0,075$. Das sind hexagonal dichteste Schichten, die im Rhythmus $AA\ BB\ CC$ aufeinanderfolgen. W_2B_5 kristallisiert in D_{6h}^4 mit den Metallatomen in 4(f). Das sind hexagonal dichteste Schichten, die im Rhythmus $AA\ BB$ aufeinanderfolgen. Für die B-Atome wird in jedem Fall abwechselnd ein 6-Ecknetz und ein leicht gewelltes, dicht gepacktes Netz angenommen. — Die Boratome haben die ausgesprochene Tendenz sich mit zunehmendem B-Gehalt zunächst zu Ketten und dann zu Netzen zusammenzufügen, und alle bekannten Metallboride lassen sich nach der Verteilung der Boratome klassifizieren.

K. Schubert.

Anders Byström and Karl Erik Almin. *X-ray investigation of gold-cadmium alloys rich in gold.* Acta Chem. Scand. **1**, 76—89, 1947, Nr. 1. (Stockholm, Inst. Gen. Inorg. Chem.) [S. 303.]
Wallbaum.

K. Little and W. Hume-Rothery. *A note on the aluminium-manganese G phase.* J. Inst. Metals **74**, 521—524, 1948, Nr. 10. [S. 305.]
Hauk.

W. C. McCrone and P. T. Cheng. *Grain growth in octachloropropane.* J. appl. Phys. **20**, 230—231, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Ill., Armour Res. Found.) Zwischen Deckgläschen und Objektträger geschmolzenes Octachloropropan kristallisiert beim Abkühlen als feinkörniges Haufwerk regellos orientierter, durchsichtiger und schwach doppelbrechender Kriställchen. Die beim Anlassen (etwa einige Stunden auf 125° C) einsetzende Rekristallisation läßt sich im Polarisationsmikroskop gut beobachten. Die Rekristallisation entspricht völlig der von Metallen, etwa von Al oder Messing. An einem solchen Präparat kann man in einem leicht zugänglichen Modellversuch die den Metallen entsprechenden Gesetze des Korpwachstums, der Wachstumsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Korngröße usw. studieren.
D. Kossel.

J. Marx. *Effect of dissolved hydrogen on the decrement and the elastic constants of copper.* Phys. Rev. (2) **75**, 1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) [S. 191.]
Meyer-Eppler.

S. Benzer. *Hall effect in metal-semiconductor point contacts.* Phys. Rev. (2) **76**, 150 bis 151, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) [S. 260.]

Ralph Bray. *Dependence of resistivity of germanium on electric field.* Phys. Rev. (2) **76**, 152—153, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) [S. 260.]
v. Harlem.

Hans Severin. *Über die Absorptionsspektren einiger wasserhaltiger Salze des Erbiums.* Ann. Phys. (6) **1**, 41—58, 1947, Nr. 1/3. (Göttingen, II. Phys. Inst.) [S. 285.]

Hans Severin. *Absorptionsspektrum und Strahlungsfelder des Ho⁺⁺⁺-Ions in festen Salzen. (Mit einem Nachtrag über das Spektrum des festen Er-Sulfats.)* Z. Phys. **125**, 455—474, 1949, Nr. 7/10. (1. März.) (Göttingen, II. Phys. Inst.) [S. 286.]
Heilwege.

Günther Leibfried und Kurt Lücke. *Über das Spannungsfeld einer Versetzung.* Z. Phys. **126**, 450—464, 1949, Nr. 5. (27. Mai.) (Göttingen, Inst. theor. Phys. u. Inst. allg. Metallkde.) [S. 189.]
Kochendörfer.

J. J. Arlman and R. Kronig. *Investigation of lattice defects by means of X-rays. I. Tin.* Physica **10**, 795—800, 1943, Nr. 10. (Delft, T. H., Lab. Techn. Phys.) Zinn kristallisiert bei langsamer Abkühlung aus der Schmelze in Dendriten, deren Äste die Richtungen $a_1 \pm a_2$ haben; diese Dendriten wachsen zu Blättchen senkrecht auf c zusammen. LAUE-Aufnahmen dieser Blättchen ergaben quadratische Muster diffuser Reflexe, die, wie monochromatische Aufnahmen zeigten, von der Bremsstrahlung herrühren. Es wird ein Deutungsversuch für diese Reflexe skizziert, welcher die Annahme macht, daß ein eindimensionales Gitter entsteht durch Verschiebung von Atomreihen parallel zu den a-Achsen gegenüber dem Rest des Gitters.
K. Schubert.

L. L. van Reijen. *Investigations of lattice defects by means of X-rays. II. General theory.* Physica **11**, 114—128, 1944, Nr. 2. (Delft, T. H., Lab. Techn. Phys.) Es wird untersucht, wie stationäre Atomverschiebungen infolge von Gitterverzerrungen Veranlassung zu diffusen Flecken in LAUEDiagrammen geben können. Den diffusen Flecken entspricht eine räumlich verteilte Amplitude im Wellenzahlraum. Zur Berechnung derselben aus den Verzerrungen des Gitters wird eine

Näherungsformel hergeleitet. Der Rückschluß von der Streuamplitude auf die Gitterverzerrung ist nicht möglich, da dem Experiment nur der Betrag der Streuamplitude, nicht aber ihre Phase zugänglich ist. Weiß man jedoch aus anderen Quellen, daß die Gitterverzerrung aus voneinander unabhängigen, aber gleichartigen Störstellen besteht, so läßt sich mit einer Art PATTERSON-Synthese eine Abstandsstatistik der Verrückungen aufstellen.

K. Schubert.

J. Bouman, J. J. Arlman and L. L. van Reijen. *Investigations of lattice defects by means of X-rays. IV. The diffuse pattern of tin single crystals.* Physica 12, 353—370, 1946, Nr. 6. (Delft, T. H., Lab. techn. Phys.) Die von ARLMAN und KRONIC (1943) beobachteten diffusen Flecke auf LAUE-Aufnahmen dünner Zinn-Einkristallplatten verschwinden bei Temperaturen der flüssigen Luft. Es handelt sich also um einen Temperatureffekt. Mittels der BORN-SARGINSONSchen Theorie der RÖNTGEN-Strahlstreuung durch warme Kristalle ergibt sich aus den BRIDGEMANschen elastischen Konstanten eine gute Übereinstimmung von Rechnung und Experiment. Eine kleine Diskrepanz spricht jedoch dafür, daß mindestens eine der angenommenen Konstanten unzutreffend ist.

K. Schubert.

Yin-Yuan Li. *Quasi-chemical theory of order for the copper gold alloy system.* J. Chem. Phys. 17, 447—454, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Seattle, Wash., Univ. Washington, Dep. Phys.) [S. 303.]

Adrien Saulnier. *L'évolution structurale des alliages aluminium-cuivre 4% trempés. Le phénomène de réversion.* Rev. d'Aluminium 26, 235—238, 1949, Nr. 157. (Alais, Froges et Camargue, Serv. Rech., Sect. Rayons X.) [S. 303.] Wallbaum.

James R. Johnson. *Photo-density method of determining the relative penetration of diffused sodium 24 tracer into glass.* J. appl. Phys. 20, 129—131, 1949, Nr. 2. (Febr.) Berichtigung ebenda S. 819, Nr. 8. (Aug.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Ceramic Engng.) Verf. beschreibt eine einfache photographische Methode zur Bestimmung der Diffusion von radioaktiven Spuren des Na^{24} in Glas. Dabei wird eine vollständige Auswertung einer Photoplatte, die den Zerfall des Na^{24} registrierte, gegeben; es wird gezeigt, daß es unbedingt notwendig ist, eine Schwärzungskurve der Emulsion für das Na^{24} aufzustellen. Die hier beschriebene Methode ist zweifelsohne noch bei weiteren Diffusionsproblemen anwendbar. Röh. m.

Alexander Smakula and Myron W. Klein. *The plastic deformation and crystal orientation of thallium halides.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 445—453, 1949, Nr. 6. (Juni.) Berichtigung ebenda S. 890, Nr. 10. (Okt.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Center, Eng. Res. Devel. Lab.) Die plastische Deformation von kubischen Thallium-Salzkristallen, die durch Druck eines Kegels senkrecht auf die Kristalloberfläche erzeugt wird, bewirkt zwei Arten von sehr scharf begrenzten Mustern, nämlich ein „oberflächliches“ und ein „übertragenes“. Bei beiden Mustern hängt die Form, die Symmetrie und die Lage von der Gitterorientierung des Kristalls bezüglich der Beobachtungsoberfläche ab. Das erste hat um den Druckpunkt herum eine Form von radialen Flügeln. Der zweite entsteht an der dem Druckpunkt gegenüberliegenden Seite und hat quadratische oder rhombische Gestalt. Die Charakteristiken der einzelnen Muster entstehen durch eine Anhäufung von kleinen noch mechanisch verbundenen Kristallen, die durch die örtliche Verfestigung des Einkristalles um den Druckpunkt herum entstanden sind. Die Gleitebenen der kleinen Kristalle liegen in den Dodekaederebenen (110) und die Gleitrichtungen in den Würfelflächen (001). Die oberflächlichen Muster können zur Bestimmung der Kristallorientierung bis auf einige Grad genau angewandt werden. Innere, nicht bleibende Spannungen entwickeln sich symmetrisch um den Druckpunkt. Na-Kristalle zeigen unter Druck eines Kegels Reißen entlang den Dodekaederebenen, während Silberchloridkristalle unter denselben Bedingungen nur diffuse Muster ergeben.

Röh. m.

John E. Dorn. *Stress-strain rate relations for anisotropic plastic flow.* J. appl. Phys. **20**, 15—20, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Div. Min. Technol.) [S. 189.] Kochendörfer.

Hermann Engelhard, Heinz Schilfarth und Heinz-Günther Kaul. *Die Oberflächenspannung aliphatischer Oxsäureester.* Liebigs Ann. Chem. **563**, 239—244, 1949, Nr. 3. (15. Juni.) Von einer Reihe von reinen Oxsäureestern sowie ihren wäßrigen Lösungen wird die Oberflächenspannung bei 20° C nach der Methode des maximalen Blasendruckes mit Stickstoff als Inertgas gemessen und mit derjenigen der reinen Alkohole und der reinen Säuren verglichen. Es zeigt sich, daß durch Einführung einer Oxygruppe die Oberflächenspannung vor allem der niedrigen Glieder erheblich erhöht wird — ein Einfluß, der mit wachsender Esterkette immer geringer wird. Einfache Gesetzmäßigkeiten ergeben sich für die molekulare Oberflächenenergie, welche mit wachsender Zahl der Kohlenstoff-Atome linear ansteigt. Sie ist bei gleicher Anzahl der C-Atome um so größer, je größer die Zahl der Oxygruppen ist, wobei es aber noch darauf ankommt, wo sie angegliedert werden (mögliches Hilfsmittel für eine Strukturanalyse). Für die wäßrigen Lösungen ergeben sich entsprechende Gesetzmäßigkeiten. Die TRAUBESche Regel ist nicht streng erfüllt. Die beobachtete Oberflächenspannungsniedrigung der wäßrigen Lösungen gegenüber reinem Wasser befolgt besser die Formel von VOLMER als diejenige von SZYSZKOWSKI. Kappler.

Carl Drucker. *Die Oberflächenspannungscorrection des Capillarviscosimeters. II.* Acta Chem. Scand. **2**, 883—889, 1948, Nr. 10. (Uppsala, Phys. Chem. Inst.) Verf. weist darauf hin, daß beim Kapillar-Viskosimeter außer der schon von APPLEBEY (J. Chem. Soc. **97**, 200, 1910) angegebenen Oberflächenspannungs-Korrektion, welche bei verschiedenem Radius der beiden kommunizierenden Röhren (r_o = Radius oben und r_u = Radius unten) an der mittleren Druckhöhe infolge eines einseitigen Zuges durch die Oberflächenspannung anzubringen ist, noch eine zweite Korrektur zu beachten ist, die auch bei gleichem Radius $r_o = r_u$ von Null verschieden sein kann. Sie wird vom Verf. als „Verdrängungs-Korrektion“ bezeichnet und beruht darauf, daß die mittlere Höhe μ des Meniskus, die definiert ist als Volumen des Meniskus geteilt durch seinen Querschnitt und die in komplizierter Weise von Rohrradius und der Kapillarkonstanten abhängt, (vgl. auch C. DRUCKER, s. nachstehendes Ref., wo eine empirische Formel dafür angegeben ist) für zwei verschiedene Flüssigkeiten verschieden ist. Nun ist die gesamte Steighöhe einer Flüssigkeit mit der Kapillarkonstanten $a^2 = 2\gamma/s$ (γ = Oberflächenspannung, s = Dichte) in einer Kapillare vom Radius r gleich $a^2/r = h + \mu$, wo h die gemessene (durch den unteren Rand des Meniskus bestimmte) Steighöhe bedeutet. Bei der üblicherweise erfolgenden Einstellung des unteren Meniskusrandes auf die Meßmarken des Viskosimeters wird durch die APPLEBEYSche Korrektur nur der Anteil h der gesamten Steighöhe erfaßt. Die neue Korrektur wird formelmäßig angegeben und für Messungen an verschiedenen Flüssigkeiten mit verschiedenen Viskosimetern berechnet. Sie kann Werte bis zu einigen Promille annehmen. Kappler.

Carl Drucker. *Form und Volumen von Flüssigkeitsmenisken.* Acta Chem. Scand. **2**, 890—899, 1948, Nr. 10. (Uppsala, Phys. Chem. Inst.) Nachdem es bisher nicht gelungen ist, die Form eines Flüssigkeitsmeniskus in einem zylindrischen Rohr streng zu berechnen, wird der Versuch gemacht, auf Grund von Messungen — es ist lediglich die Kenntnis von Rohrradius R und Kapillarkonstante $a = \sqrt{2\gamma/s}$ (γ = Oberflächenspannung, s = Dichte) notwendig — eine empirische Formel für die Meniskus-Kurve aufzustellen. Es werden drei Formeln mitgeteilt, von denen die erste das Volumen eines Flüssigkeitsmeniskus, die zweite die Höhe seiner Randlinie und die dritte den Zusammenhang zwischen Abszisse und Ordinate

seines Meridian-Schnittes aus R und a zu berechnen gestatten. Charakteristisch für die Formeln ist, daß sie exponentielle bzw. mehrfach exponentielle Ausdrücke darstellen. Die Formeln werden mit Messungen der Literatur verglichen. Die berechneten Werte stimmen innerhalb der Genauigkeit, mit der die Messungen vorliegen, gut mit den Beobachtungen überein.

Kappler.

Richard C. Tolman. *The effect of droplet size on surface tension.* J. Chem. Phys. **17**, 333—337, 1949, Nr. 3. (März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Es wird auf thermodynamischer Grundlage im Anschluß an die GIBBSsche Theorie der Grenzflächenerscheinungen gezeigt, daß eine Abhängigkeit der Oberflächenspannung von der Krümmung der Oberfläche besteht. Sie wird für eine reine Flüssigkeit, die mit ihrem Dampf im Gleichgewicht steht, berechnet und quantitativ abgeschätzt. Es zeigt sich, daß merkliche Abweichungen von dem an einer ebenen Oberfläche gültigen Wert erst bei sehr kleinen Tropfen auftreten, und zwar bei Tropfen, deren Radius vergleichbar wird mit der „Dicke der Grenzschicht“ δ (das ist grob gesprochen jener Bereich, innerhalb dessen die Dichte von dem Wert der flüssigen Phase in denjenigen des Dampfes übergeht; wegen genauer Definition s. Orig.). Diese ist wahrscheinlich ebenfalls vom Krümmungsradius der Oberfläche abhängig. Sie ist für ebene Oberflächen vom Verf. in einer früheren Arbeit (J. Chem. Phys. **17**, 118, 1949) für einige Flüssigkeiten bei Zimmertemperatur berechnet worden, wobei sich Werte zwischen 0,96 und $3,5 \times 10^{-8}$ cm ergeben, d. h. diese Dicke ist von der Größenordnung der Molekülabstände in der flüssigen Phase. Unter der vereinfachten Annahme, daß δ unabhängig vom Krümmungsradius r ist, ergibt sich eine Abnahme der Oberflächenspannung σ mit abnehmendem r . Beispielsweise ergibt sich für $r = 100 \delta$ eine Abnahme von σ um 2%, während für $r = \delta$ die Oberflächenspannung nur noch rund 1/3 von derjenigen der ebenen Oberfläche ist. Bei so kleinen Tropfen ist jedoch die Abhängigkeit der „Grenzschichtdicke“ von r zu berücksichtigen, was, wie in der Arbeit diskutiert wird, u. U. zu einer komplizierteren Abhängigkeit mit Minima und Maxima führen kann.

Kappler.

John G. Kirkwood and Frank P. Buff. *The statistical mechanical theory of surface tension.* J. Chem. Phys. **17**, 338—343, 1949, Nr. 3. (März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Es wird eine allgemeine statistisch-mechanische Theorie der Grenzflächenerscheinungen gegeben, und zwar wird in Erweiterung der Theorie von R. H. FOWLER (s. diese Ber. **18**, 1682, 1937), der mit der Näherung einer mathematisch scharfen Unstetigkeitsfläche für die Grenzfläche arbeitet, berücksichtigt, daß die Änderung der Dichte beim Übergang von der einen Phase in die andere innerhalb einer endlichen Dicke stetig erfolgt. Berechnet werden für eine ebene Grenzfläche die Grenzflächenspannung, die „Grenzflächen-Dichte“ und die „Dicke der Übergangsschicht“ (bezügl. der genauen Definition dieser beiden Größen muß auf das Orig. verwiesen werden) und die Oberflächenenergie. Diese Größen ergeben sich als bestimmt durch das Potential der zwischenmolekularen Kräfte und durch die molekularen Verteilungsfunktionen. Eine numerische Berechnung wird für Argon bei 90° K für die Oberflächenspannung, die Oberflächenenergie und die Grenzflächendichte durchgeführt, wobei für das Potential der zwischenmolekularen Kräfte der Ansatz von LENNARD-JONES und für die molekulare Verteilungsfunktion diejenige von EINSTEIN und GINGERICH (Phys. Rev. (2) **62**, 261, 1942) verwendet werden. Es ergibt sich befriedigende Übereinstimmung mit den Messungen von BALY und DONNAN (J. Chem. Soc. **81**, 907, 1902) und G. RUDOLF (Ann. Phys. (4) **29**, 751, 1909). In Übereinstimmung mit den thermodynamischen Überlegungen von TOLMAN (s. vorstehendes Ref.) lassen auch diese molekular-theoretischen Rechnungen eine Abnahme der Oberflächenspannung von sehr kleinen Tropfen mit abnehmendem Radius erwarten.

Kappler.

Terrell L. Hill. *Physical adsorption on non-uniform surfaces.* J. Chem. Phys. **17**, 106, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) Kritische Bemerkungen zu einer gleichnamigen Arbeit von HALSEY (J. Chem. Phys. **16**, 931, 1948). Verf. weist darauf hin, daß die Theorie zu einer multimolekularen Adsorption führt und nicht, wie HALSEY angibt, zu einer stufenweisen isothermen Adsorption. Die von HALSEY diskutierte „kooperative“ Adsorption wurde vom Verf. bereits früher (J. Chem. Phys. **15**, 767, 1947) behandelt. O. Fuchs.

Terrell L. Hill. *Thermodynamic transition from adsorption to solution.* J. Chem. Phys. **17**, 506, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) [S. 196.]

Terrell L. Hill. *Statistical mechanics of adsorption. V. Thermodynamics and heat of adsorption.* J. Chem. Phys. **17**, 520—535, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Chem.) [S. 203.] Buchholz.

Scott Anderson. *Orientation of methylene blue molecules adsorbed on solids.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 49—56, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Champaign, Ill., Anderson Phys. Lab.) Verf. bestimmte den Orientierungszustand von Methylenblau, das an den Oberflächen verschiedener Festkörper (Glas, Glimmer, NaCl, CaF₂) adsorbiert wurde. Zur Untersuchung dienten die Reflexionsspektren von polarisiertem sichtbarem Licht und die Absorptionsspektren von polarisierter Ultrarotstrahlung (50—130 μ). Wird z. B. eine sorgfältig gereinigte und trockene Glasplatte zuerst mit einem Tuch immer in der gleichen Richtung poliert und dann in 2—4%ige Lösung von Methylenblau in Methanol getaucht, so werden die Methylenblau-Moleküle so adsorbiert, daß ihre Längsachsen senkrecht zu der Richtung stehen, in der das Glas poliert worden war; ferner liegen die Benzolebenen von Methylenblau parallel zur Glasoberfläche. Wird andererseits Methylenblau an nichtpolierten NaCl-Kristallen adsorbiert, so stehen Längsachse von Methylenblau und die Ebenen der Benzolringe senkrecht zur Kristalloberfläche; wird diese Oberfläche nachträglich noch mit einer Zahnbürste in einer Richtung gebürstet, so stellen sich die Methylenblau-Moleküle mit ihren Längsachsen in die Bürstenrichtung ein. Der Orientierungsgrad ist höher, wenn die Oberflächen vor der Adsorption mechanisch behandelt wurden. Verf. schließt aus seinen Versuchen, daß die zwischenmolekularen Kräfte zwischen den adsorbierten Molekülen dieselben sind wie in den einzelnen Methylenblau-Kristallen. O. Fuchs.

Henry Devaux. *Emploi des lames étendues sur le mercure pour l'analyse des positions des pôles attractifs des molécules et du rôle de ces pôles dans diverses propriétés physique de la matière.* C. R. **226**, 1649—1651, 1948, Nr. 21. Reines Wasser breitet sich schlecht auf Quecksilber aus, wohl aber eine sehr verdünnte Lösung von Kupfersulfat. Die Salz-moleküle haften mit ihrem hydrophilen Pol am Quecksilber derart, daß bei sehr dünnen Schichten das Wasser völlig von dem Salz abgetrennt wird und wie bei einem festen Körper die nebeneinander liegenden Salz-moleküle aneinander haften. Leitet man über eine solche Schicht Luft, die mit Wasserdampf gesättigt ist, so schlägt dieser sich nieder, ohne daß die Salz-moleküle in Lösung gehen. Dies wird als Zeichen dafür genommen, daß die freie Oberfläche der Salz-moleküle keine Bindung mit dem Wasser eingeht. Sie wird darum als hydrophob bezeichnet. Bei dickeren Schichten bleibt nur die unmittelbar mit dem Quecksilber in Berührung stehende unterste Molekülschicht ungelöst. Die bei Kupfersulfat beschriebene Erscheinung gilt allgemein auch für andere lösliche Salze. Zu unterscheiden sind drei Typen von molekularen Kräften: eine sehr starke, die vertikal gerichtet ist und die Haftung der Schicht an der Quecksilberoberfläche bewirkt, eine sehr schwache in entgegengesetzter Richtung, wodurch die freie Oberfläche hydrophob wird, und eine dritte von mittlerer Stärke

in horizontaler Richtung, welche die Salzmoleküle zu einer Schicht zusammenhält. Die an der Quecksilberoberfläche haftende Schicht verliert ihre normale Verdampfbarkeit und die Fähigkeit zur Kristallisation. Henning.

O. M. Todess und A. K. Bondarewa. *Zur Theorie der Adsorptionsgleichgewichte an uneinheitlichen Oberflächen.* J. appl. Chem. (russ.) **21**, 693—707, 1948, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Im Anschluß an die Arbeit von ROGINSKI und TODESS (Acta physicochim. URSS **21**, 519, 1946) werden die Abweichungen von der LANGMUIR'schen Gleichung $\Phi(p) = p/p + b$ (J. Am. Soc. **40**, 1361, 1918) ausführlich mathematisch näher untersucht. Die strenge Lösung der aufgestellten Integralgleichung stößt auf große praktische Schwierigkeiten; die verschiedenen diskutierten Näherungslösungen sind im allgemeinen ebenfalls wenig befriedigend. Am günstigsten ist der Ansatz $\varphi(\xi) \approx f'(\xi)$ von Ss. S. ROGINSKI (l. c.), weniger zweckmäßig die Methode vom SELDOWITSCH (Acta physicochim. URSS **1**, 1, 1935). Im Falle genügend vollständiger Adsorptionsmessungen bis zu Φ nahe gleich eins ist die Anwendung von LAGUERRE- und HERMITE-Polynomen zweckmäßig.

Amberger.

N. Braunschweiler. *La mesure du pouvoir mouillant des liquides.* Mesures **14**, 266 bis 267, 1949, Nr. 146. (Juli.) Für manche Zwecke (z. B. beim Färben oder Imprägnieren von Stoffen) ist es wichtig, die Benetzungsfähigkeit einer Flüssigkeit oder einer Lösung zu kennen. Sie wird in der vorliegenden Untersuchung definiert als die Geschwindigkeit, mit der die Lösung von dem betreffenden Stoff (etwa einem Gewebe) aufgesogen wird. Der Verf. beschreibt ein einfaches Verfahren zur Messung dieser Größe, das sehr genaue und gut reproduzierbare Werte liefert.

Kappler.

Dick Lundqvist. *On the crystal structure of silicon carbide and its content of impurities.* Acta Chem. Scand. **2**, 177—191, 1948, Nr. 2. (Stockholm, Elektrovärmeinst.) Die sog. „amorphe“ Modifikation des SiC kristallisiert in einem Gitter, das beschrieben werden kann als kubisch dichteste Packung von Si-Atomen, in deren Tetraederlücken C-Atome eingelagert sind. Da sie bei Temperaturen 1800—1950° C entsteht, wird für die oft als β -SiC oder früher als SiCIV bezeichnete Phase der Name Tieftemperaturmodifikation vorgeschlagen. Alle anderen Strukturen entstehen bei höheren Temperaturen und werden als Hochtemperaturmodifikation bezeichnet. Sie lassen sich nach einem Vorschlag von N. W. BELOW kennzeichnen durch die Symbole II = $(3\bar{3})$, V = $(3\bar{3}\ 3\bar{3}\ 3\bar{2}) \cdot 3$, VI = $(3\bar{3}\ 3\bar{2}) \cdot 3$, IV = $(4\bar{3}) \cdot 3$, I = $(3\bar{2}) \cdot 3$, III = $(2\bar{2})$. Es wird nun eine Korrelation gefunden zwischen dem Al-Gehalt und dem Auftreten der Modifikationen. Während die Typen V, VI, IV bisher nur an singulären Präparaten beobachtet wurden, kommt II hauptsächlich bei Al-freien Proben vor, III hauptsächlich bei Gehalten $> 0,10\%$ und I hauptsächlich in der Umgebung von $0,05\%$ Al. Eine ähnliche Korrelation wird für die Farbe der Präparate gefunden. Die Modifikationen sind nicht als eigene Phasen anzusprechen, da jedoch die DEBYELINIE nicht verbreitert sind, ist die Verteilung der Schichtfolgen nicht statistisch wie in Cobalt-Präparaten bestimmter Wärmebehandlung anzunehmen, sondern viel regelmäßiger. Reines SiC ist Nichtleiter der Elektrizität, während die schwarzen Carbide mit ihren hohen Al-Gehalten Halbleiter vom Defekttyp sind. Für Fe wird eine geringere Löslichkeit im SiC vermutet, es liefert Halbleiter vom Überschußtyp. Beim Übergang von II zu III dehnt sich das Gitter in Richtung der C-Achse um $0,15\%$. Auf die Verwandtschaft zum Al_4C_3 -Gitter wird hingewiesen.

K. Schubert.

J. Karle. *Evaporation of polar hydrocarbon monolayers.* J. Chem. Phys. **17**, 500, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Die Verdampfung von monomolekularen Schichten von Cerotin-Säure und n-Octadecylamin auf Natronglas als Träger wird mit Elektronenstrahlen untersucht, indem während

des Verdampfungsvorganges die relative Änderung des durch die Schicht verursachten Beugungsbildes gegenüber dem des Trägers verfolgt wird. Die Ergebnisse zeigen, daß die Orientierung der Schichtmoleküle gegenüber dem Träger, die bei Octadecylamin senkrecht und bei Cerotinsäure mit einer Neigung von 25° auf diesem stehen, sich während des Verdampfungsvorganges nicht ändert. Daraus wird geschlossen, daß die Schichten während des Verdampfungsvorganges aus monomolekularen Flecken mit unveränderter Orientierung der Moleküle bestehen und die Verdampfung also hauptsächlich von den Rändern dieser Flecken aus vor sich geht. Als eine weitere Stütze für diese Auffassung wird der experimentell gemessene Wert der Aktivierungsenergie der Verdampfung angesehen. Dieser Wert von 6 kcal ist viel kleiner als der Wert von 20 kcal, der von anderer Seite für die Energie gefunden wurde, mit der ein Cerotinsäuremolekül innerhalb einer auf Platin adsorbierten Schicht gebunden ist. Denn dieser Befund zeigt, daß zur Verdampfung eines Moleküls aus einer Monoschicht auf Natronglas nur ein Bruchteil jener Bindungen gelöst werden muß, die es im Inneren einer Schicht festhalten, die Verdampfung mithin von den Rändern und nicht aus dem Inneren der Schicht erfolgt.

H. Mayer.

P. H. Couroulean und **R. E. Benson**. *Activated carbon*. Chem. Engng. 55, 112—115, 1948, Nr. 3. (Pittsburgh, Blaw-Knox Co.) Das Ziel des Aktivierungsprozesses besteht darin, die Zahl der Poren in dem Material zu vergrößern und damit eine sehr große Oberfläche zu schaffen (ein pound der Kohle kann eine Oberfläche von 3,5—5 Millionen Quadratfuß haben). Das beste Material gewinnt man durch Verkohlen von Kokosnußschalen, von Buchen oder Fichtenholz. Die Aktivierung kann durch Berührung mit Wasserdampf bei Temperaturen von 900 — 1000°C geschehen. Als besonders vorteilhaft erwies es sich, die Aktivierung durch Zinkchlorid und durch Kaliumthiocyanid zu bewirken. Es wird folgende Vorschrift angegeben: Die pulverisierte Holzkohle wird mit der aktivierenden Lösung innig vermischt. Diese stellt man her, indem man 700 lb. Kaliumcarbonat zu 78 gal. einer 7%igen Lösung von Kaliumthiocyanid hinzufügt. Von der Lösung verwendet man 17,5 gal. auf 100 lb. Holzkohle. Das Gemisch der Lösung und der Holzkohle wird auf 120°C geheizt, und nach etwa drei Stunden bringt man den Rückstand in einen Zerstäuber, wo er mit Holzteer und Wasser vermischt wird und zwar in folgendem Verhältnis: 100 lb. Holzkohle, 25 lb. Buchenholzteer, 1,5 gal. Wasser. Aus der Paste werden dann Stäbe von etwa $1/8$ in. Durchmesser hergestellt, die man zu Stücken von $1/8$ in. Länge zerschneidet. Dies Material wird getrocknet und dann in einem Brennofen bei 900 — 1000°C aktiviert. Das Endprodukt hat die Form harter, schwarzer Rotationszylinder. — Sind mehrere Dämpfe vorhanden, so werden zunächst alle zugleich absorbiert, bis eine gewisse Grenze erreicht ist. Dann verdrängt der Dampf, der die größere Adsorptionsintensität besitzt, die andern vorher adsorbierten Dämpfe. — Man kann die adsorbierten Gase aus der Kohle wieder entfernen, indem man diese mit Wasserdampf in Berührung bringt.

Henning.

Karl Rohn. *Herstellung dünner, Metall- und Salzsichten durch Aufdampfen im Vakuum*. Z. Phys. 126, 20—26, 1949, Nr. 1/2. (4. Apr.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Über einer als Flächenstrahler wirkenden Aufdampfquelle sollte sich die Dicke einer aufgedampften Schicht nach dem LAMBERTSchen Cosinus-Gesetz und umgekehrt proportional dem Abstandsquadrat ändern. Die Dickenverteilung bei auf Silberunterlage aufgedampften LiF-Schichten wurde experimentell durch Vermessung der bei streifendem Lichteinfall auftretenden MOLLWSchen Interferenzringe ermittelt. Wie durch Änderung des Gasdrucks im Aufdampfgefäß nachgewiesen wurde, stimmt die experimentell bestimmte Dickenverteilung gut mit der theoretisch erwarteten überein, solange die freie Weglänge im Molekülstrahl größer ist als der Abstand Schiffchen-Empfänger.

D. Kossel.

Dierick Kossel. *Interferenzen an Schichten mit einer totalreflektierenden Grenze.* Z. Phys. **126**, 233—260, 1949, Nr. 3/4. (2. Mai.) [S. 272.] D. Kossel.

Georg Hass. *Studies on the structure and behavior of thin evaporated films of silver, aluminium, silicon and germanium.* Phys. Rev. (2) **72**, 174, 1947, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fort Belvoir, Eng. Board.) Ag, Al, Si und Ge werden auf Kolloidum, Al_2O_3 und NaCl-Kristalloberflächen aufgedampft und ihre Struktur mittels Elektronenmikroskop und Elektronenbeugung untersucht. Sie zeigt sich, wie in anderen, oft beobachteten Fällen, von Trägertemperatur und Schichtdicke abhängig. Ag-Schichten, bei Zimmertemperatur aufgedampft, haben körnige Struktur bis zu Schichtdicken von 50 Å, die Körner sind klein und voneinander getrennt. Wird die Schichtdicke erhöht, so vergrößern sich die Körner durch Zusammenwachsen. Ist die Trägertemperatur höher, so steigt proportional mit ihr die Dicke, die nötig ist, um eine zusammenhängende Schicht zu geben. Al-Schichten verhalten sich ähnlich, nur sind die Körner kleiner. Si und Ge sind bis zu Trägertemperaturen von 600° bzw. 380° C amorph. Die Arbeit enthält auch Daten über die Bildung von Oxydschichten auf Al und Si bei verschiedenen Temperaturen. H. Mayer.

W. H. Brattain and H. B. Briggs. *Refractive index of germanium films.* Phys. Rev. (2) **72**, 174, 1947, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) [S. 274.] H. Mayer.

W. E. Johnson, C. H. Bachman and I. Zaleon. *The structure of evaporated copper films.* Phys. Rev. (2) **72**, 174, 1947, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.) Cu, Ag und Ni werden bei bestimmten Drucken im Aufdampfraum auf verschiedene Träger, besonders Glas, aufgedampft und die Kristallorientierung mittels Elektronenbeugung untersucht, besonders die der Cu-Schichten. Es wird bei letzteren eine bevorzugte Ausrichtung mit den (110)-Flächen parallel zur Unterlage gefunden, in bezug auf eine zum Träger senkrechte Achse jedoch kommen alle Richtungen vor. Zuweilen wurde auch eine Ausrichtung mit den (311)-Flächen parallel zur Trägeroberfläche beobachtet. Diese Orientierungen treten jedoch nur dann auf, wenn das Aufdampfen bei einem Druck von 1 bis 2 μ durchgeführt wird. Bei Drucken darüber und darunter wird die Orientierung immer geringer, bei 0,1 μ entstehen normale polykristalline Schichten, die aus sehr kleinen Körnern aufgebaut sind und breite Interferenzringe ergeben. Von Schichtdicke und Aufdampfgeschwindigkeit sind die beobachteten Orientierungseffekte innerhalb weiter Grenzen unabhängig. H. Mayer.

G. P. Mitkewitsch. *Untersuchung einiger Fragen der Syneresis der Schäume.* J. appl. Chem. (russ.) **21**, 739—743, 1948, Nr. 7. (Orig. russ.) Der Begriff „Syneresis der Schäume“ wurde von ARBUSOW und GREBENSCHTSCHENKO zur Charakterisierung der Beständigkeit eines Schaums eingeführt (J. Phys. [russ.] **10**, 1937). In der vorliegenden Arbeit wird der zeitliche Verlauf der Höhe der Schaumschicht und der Größe der Schaumbläschen (0,25 bzw. 0,5%ige Lösung von Malzkeimen als Schaumbildner) während 5—9 min automatisch photographiert. Die Syneresis zeigt ihren größten Einfluß auf die Beständigkeit des Schaums zu Beginn des Prozesses der Schaumbildung, bis der größte Umfang des Schaums und der sich aus diesem absetzenden Flüssigkeit erreicht ist und steil abfällt. Amberger.

A. Guyer. *Séparation des produits minéraux et organiques par flottage.* Chim. et Ind. **62**, 135—142, 1949, Nr. 2. (Aug.) (Zurich, Ecole Polytechn. Féd., Lab. Chem. techn.) Verf. untersucht die Möglichkeiten, nicht nur Erze, sondern auch anorganische Salze sowie organische Verbindungen durch Flotation zu trennen. Bei den Salzen dient nicht wie bei den Erzen Wasser, sondern ihre gesättigte wässrige Lösung als Flüssigkeit. Besprochen wird der Einfluß der Partikelgröße,

die am besten zwischen 0,1—0,3 mm gewählt wird, der Löslichkeit und der Temperatur, sowie der Gasblasen, deren Durchmesser mindestens 1,5 mm betragen soll. Die notwendigen Zusätze haben zwei verschiedene Aufgaben zu erfüllen. Die sogenannten Kollektoren werden von den Erz- oder Salzteilen selektiv adsorbiert und überziehen sie mit einer hydrophoben Schicht, die Schaumbildner orientieren sich mit dem hydrophilen Teil des Moleküls zur Lösung und mit dem hydrophoben zur Gasblase hin. Meist dienen die gleichen Substanzen beiden Zwecken. Verwendet werden vor allem Seifen, Salze der Ester langkettiger Alkohole, Xanthogenate und Aminverbindungen. Man setzt von ihnen 100 g bis 1 kg je Tonne zu. Besonders bewährt haben sich bei den hier beschriebenen Versuchen Natriumoleat und Utinal, das Natriumsalz des Schwefelsäureesters des Decylalkohols. Über die Trennung verschiedener Alkalisalze untereinander und von Erdalkalisalzen werden nähere Angaben hinsichtlich Ausbeute und Reinheit der erhaltenen Stoffe gemacht. Außerdem werden die Benetzungsgeschwindigkeiten verschiedener Salze mit und ohne Zusatz von Utinal gemessen. Je mehr sie sich bei einem Paar unterscheiden, desto größer ist die Ausbeute bei der Trennung durch Flotation. Bei der Flotation organischer Verbindungen handelt es sich darum, durch geeignete Zusätze, wofür sich ebenfalls Na-Oleat und Utinal bewährt haben, eine Substanz mehr als die andere hydrophil zu machen. Die Fähigkeit eines Stoffes zur Flotation läuft annähernd parallel seiner Adhäsionsenergie an Gasblasen und der Stabilität des Schaums, die für einige Substanzen ebenfalls bestimmt wurden. Für die Trennung einiger organischer Verbindungen voneinander und von NaCl sind die Ausbeuten angegeben.

M. Wiedemann.

*E. J. W. Verwey and J. Th. G. Overbeck with the collaboration of K. van Nes. *Theory of the stability of lyophobic colloids*. Mit 52 Abb. im Text, XI u. 205 S. New York, Amsterdam, London, Brüssel, Elsevier Publishing Company, Ind., 1948. Geb. f 1190. [S. 176.] Schön.

Harry Malmgren. *A contribution to the physical chemistry of colloidal metaphosphates*. Acta Chem. Scand. 2, 147—165, 1948, Nr. 2. (Upsala, Univ., Inst. Phys. Chem.) Verf. untersucht von hochmolekularen Kaliummetaphosphatlösungen, hergestellt gemäß $n\text{KH}_2\text{PO}_4 \rightarrow (\text{KPO}_3)_n + n\text{H}_2\text{O}$ durch 150—250 stündiges Erhitzen auf 260—665° (Molekulargewicht 280 000—2 300 000), folgende Eigenschaften: Viskosität η in Abhängigkeit von verschiedenen Zusätzen (NaCNS , Na_2SO_4 , $\text{Na}_3(\text{PO}_3)_3$, $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$), Elektrophorese, Abhängigkeit der Beweglichkeit von der Konzentration und Art der zugesetzten Elektrolyte und vom p_H -Wert, Sedimentationsvorgänge, Diffusionskoeffizient für verschiedene Zusätze, Molekulargewicht, Polydispersität, Molekülgestalt, Solvation und Röntgenanalyse. Die meisten Messungen wurden für ein Präparat mit $M = 1\,300\,000$ ausgeführt. Das auf $c = 0$ (c = Konzentration des Metaphosphats) extrapolierte Verhältnis η_{sp}/c (η_{sp} = spezifische Viskosität) fällt sehr stark bei steigendem Elektrolytzusatz ab, z. B. für die in () genannten molaren Mengen an NaCNS : 645 (0,05), 350 (0,10), 220 (0,20), 140 (0,30), 39 (0,40). Entsprechend für die anderen Elektrolyte. Extrapolation auf das elektrolytfreie Metaphosphat gibt übereinstimmend für $(\eta_{\text{sp}}/c)_{c=0}$ den Wert 900. η_{sp} der Lösungen fällt beim Stehen allmählich ab, die zeitliche Änderung von η_{sp} läßt sich z. B. für $\text{p}_\text{H} = 2,0$ (Citratpuffer) darstellen durch $\eta_{\text{sp}} = 1,366 - 1,34 \cdot t + 0,612 \cdot t^2$ (t in Stunden); entsprechend für $\text{p}_\text{H} = 6,9$ (Phosphatpuffer) $\eta_{\text{sp}} = 1,191 - 1,7 \cdot 10^{-3} t$ und $\text{p}_\text{H} = 11,5$ (Borax-NaOH-Puffer) $\eta_{\text{sp}} = 0,958 - 35 \cdot 10^{-3} t + 1,4 \cdot 10^{-3} t^2$ (weitere Daten s. Original). Auch die Wanderungsgeschwindigkeit u hängt von der Konzentration und von der Art der zugesetzten Elektrolyte und vom p_H ab, z. B. für NaCNS : $u = 43 \cdot 10^5 \text{ cm}^2/\text{sec}$ Volt für 0,05 Mol/Ltr., 32 (0,1), 22 (0,2), 22 (0,4). Oberhalb $\text{p}_\text{H} = 8$ ist u etwa konstant und fällt unterhalb $\text{p}_\text{H} = 8$ von etwa 25 auf 13 bei $\text{p}_\text{H} = 3$ ab. Die mit der Ultrazentrifuge bestimmte Sedimentationskonstante fällt linear mit abnehmender

Elektrolytkonzentration ab. Der Diffusionsvorgang zeigt besonders bei niedrigen Elektrolytkonzentrationen Anomalien, nicht bei höheren. Die mit der Ultrazentrifuge bestimmten Molekulargewichte steigen mit wachsender Elektrolytkonzentration an, z. B. 659 000 für 0,2 n $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ und 800 000 für 0,8 n Lösung. Der Verteilungskoeffizient der Sedimentationskonstante wurde für verschiedene Präparate mit den in () genannten Molekulargewichten bestimmt zu 0,10 (790 000), 0,12 (2 300 000) und 0,17 (1 300 000). Die Bestimmung der Molekülgestalt (Elektronenbeugungsaufnahmen) und der Solvation nach der von SIHTOLA angegebenen Methode führt zu keinem brauchbaren Ergebnis. Die auf Grund der Röntgenanalyse an verschiedenen pulverförmigen Präparaten erhaltenen Zahlenwerte sind angegeben.

O. Fuchs.

5. Elektrizität und Magnetismus

F. J. Dyson. *The S matrix in quantum electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **75**, 1736 bis 1755, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) [S. 186.]

F. W. Warburton. *Relative electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **75**, 1456—1457, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Redlands.) [S. 188.]

Steinwedel.

Walter M. Elsasser. *Induction effects in terrestrial magnetism. Part III. Electric modes.* Phys. Rev. (2) **72**, 821—833, 1947, Nr. 9. (1. Nov.) (Princeton, N. J., RCA Lab. Div.) [S. 318.]

Hardtwig.

Richard K. Cook and Pearl G. Weissler. *Measurement of the piezoelectric constants of alpha- and beta-quartz.* Phys. Rev. (2) **75**, 1283, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Die piezoelektrischen Konstanten d_{11} und d_{14} des β -Quarzes wurden zwischen Zimmertemperatur und etwa 565° C gemessen. Bei letzter Temperatur beträgt d_{11} etwa $\frac{2}{3}$ seines Anfangswertes, d_{14} steigt dagegen auf annähernd das $2\frac{1}{2}$ -fache. Bei 573° C (Umwandlungstemperatur β -Quarz \rightarrow α -Quarz) verschwindet naturgemäß d_{11} . d_{14} für α -Quarz blieb zwischen 585° C und 620° C im wesentlichen konstant und unterschied sich von d_{14} des β -Quarzes nur um ein paar Prozent. — Die piezoelektrischen Konstanten wurden aus den Daten des Ersatzschemas entnommen, wozu nur Messungen von Frequenzen und Kapazitätsmessungen erforderlich waren (das Meßverfahren selbst wird nicht mitgeteilt, d. Ref.). Verwandt wurden lange, dünne Stäbe, deren Achse in der kristallographischen a_2 -c-Ebene lagen (bei bekanntem Winkel mit der c-Achse), deren Endflächen senkrecht zur a_1 -Achse geschnitten waren und die in Resonanznähe der longitudinalen Grundschwingung erregt wurden.

Dahme.

H. W. Koren. *Application of activated ceramics to transducers.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 198—201, 1949, Nr. 3. (Mai.) (Elmsford, N. Y., Sonotone Corp.) Es werden die Bedingungen mitgeteilt, unter denen Erdalkali-Titanate piezoelektrische Eigenschaften haben, die sie zum Bau von elektroakustischen Wandlern geeignet machen. Untersucht wurden Barium- und Strontiumtitanat und feste Lösungen der beiden ineinander. Durch Anwendung elektrostatischer Felder bis zu 20 000 V/cm konnte in den Titanaten eine remanente dielektrische Polarisierung erzeugt werden. Bei der genannten Feldstärke, die gerade noch nicht zum Durchschlag führt, wurde eine vollständige Polarisierung in etwa sechs min erreicht. Mit sinkender Feldstärke nimmt die Zeit zu. Ein Zusatz von Magnesiumzirkonat ließ sie auf mehrere Tage anwachsen. Die platten- und blockförmigen Proben wurden sowohl allseitig wie einseitig Druck ausgesetzt und hieraus die piezoelektrischen Moduln bestimmt (70 bis $90 \cdot 10^{-8}$ bzw. $3,2 \cdot 10^{-5}$ ESE/dyn bei vorpolarisiertem

polykristallinem Bariumtitanat). Zum Unterschied gegen die bereits ohne Vorpolarisation piezoelektrischen, die quadratisch-piezoelektrischen und die elektrostriktiven Materialien schlägt der Verf. für den hier vorliegenden Sachverhalt die Bezeichnung „Dielektrostriktion“ vor. Bei reinem Bariumtitanat bleibt die Ausgangsspannung bei dauernd anliegender Polarisationsspannung bis zu einer Temperatur von 70° C konstant, um bis zum Curiepunkt (120° C) um 17% abzufallen. Bei Ausnützung der remanenten Polarisierung allein verschwindet die Wandlerwirkung im Curiepunkt. Der Curiepunkt erniedrigt sich auf 40° C bei einem aus 70% Barium- und 30% Strontiumtitanat bestehenden Material. Streifenschwinger aus reinem Bariumtitanat mit aufgelöteten Plattenelektroden finden als Tonabnehmer für Schallplatten (0,8 V Ausgangsspannung), Mikrophone, Schwingungsindikatoren und zur Dehnungsmessung Verwendung, Dickenschwinger als Kopplungselemente zur Selbsterregung von Stimmgabeln und zur Erzeugung von Ultraschallwellen (75 kHz) in Halbwellenlängen-Messingblöcken. Meyer-Eppler,

Joseph John Kyame. *Wave propagation in piezoelectric crystals.* J. Acoust. Soc. Amer. 21, 159—167, 1949, Nr. 3. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die Arbeit befaßt sich mit der Theorie der Ausbreitung ebener Wellen in piezoelektrischen Medien. Jeder elektromagnetischen Welle ist infolge der piezoelektrischen Kopplung eine elastische Welle mit einer Phasenverschiebung von 90° zugeordnet. Bei jeder Wellenart gibt es fünf verschiedene Phasengeschwindigkeiten als Folge der Tatsache, daß nichtpiezoelektrische Kristalle elektromagnetisch wenigstens doppelbrechend und akustisch wenigstens dreifachbrechend sind. Die langsameren elektromagnetischen Wellen sind identisch mit den durch die elastischen Wellen hervorgerufenen Feldänderungen, während die schnellen elastischen Wellen mit den die elektromagnetische Welle begleitenden mechanischen Deformationen verknüpft sind. Die Amplitude der elastischen Welle ist der elektrischen Feldstärke direkt und der Schwingungsfrequenz umgekehrt proportional. Als spezielles Beispiel wird die Wellenausbreitung in Sphalerit (Zinksulfid) durchgerechnet. Besondere Beachtung erfahren schließlich zwei Randwertprobleme, der eben begrenzte piezoelektrische Halbraum und die piezoelektrische Scheibe. Es zeigt sich, daß — genügend genaue Messungen vorausgesetzt — aus dem Reflexionsvermögen für elektromagnetische Wellen die piezoelektrischen Konstanten bestimmbar sein müßten. Piezoelektrische Scheiben können durch elektromagnetische Wellen in mechanische Resonanz versetzt werden, wobei die elektromagnetische Welle fast vollständig reflektiert wird. Umgekehrt sendet die piezoelektrische Scheibe im Falle akustischer Resonanz eine schwache elektromagnetische Welle aus.

Meyer-Eppler.

D. K. C. MacDonald and K. Mendelssohn. *Electrical resistivity of alkali metals below 20° K.* Nature 161, 972—973, 1948, Nr. 4103. Mit Hilfe eines Thermostaten, dessen Temperatur sich beliebig zwischen 1,5 und 20° K einregeln läßt, wurde in diesem Temperaturgebiet der elektrische Widerstand der Alkali-Metalle gemessen und nach Korrektur wegen des Nullpunkts-Widerstandes proportional mit T^n angesetzt. Für die Potenz n ist nach der Theorie von BLOCH der Wert 5 zu erwarten. Tatsächlich ergaben sich mit Ausnahme von Natrium deutlich niedrigere Werte, wenn die Beobachtungen nach der GRÜNEISENSchen Formel unter Verwendung der DEBYESchen Werte für die charakteristische Temperatur Θ dargestellt wurden. Bemerkenswert ist ferner, daß die Widerstandskurven von Cäsium und Kalium bei 4° K bzw. zwischen 9 und 14° K gewisse nicht aufgeklärte Anomalien zeigten. — Es sind folgende Werte von n und Θ angegeben:

Metall	Li	Na	K	Rb	Cs
n	4,52	4,85	3,2	2	(1,4)
$\Theta^\circ \text{ K}$	350	200	160	80	(50)

Henning.

A. J. Ahearn. *A search for crystals that exhibit conduction pulses under alpha-particle bombardment.* Phys. Rev. (2) **75**, 1966—1967, 1949, Nr. 12. (15. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Der Eintritt eines Alpha-Teilchens in einen Nichtleiterkristall kann momentane Leitfähigkeit hervorrufen. Zur Untersuchung kamen kleine Kriställchen (etwa $0,64 \times 0,64 \times 0,5$ cm). Die Elektroden wurden aufgedampft. Einmal lag die Spannung zwischen Stellen auf der gleichen Oberfläche (Elektrodenabstand 0,005 cm), das andere Mal zwischen gegenüberliegenden Flächen des Kristallstückchens. Die entstehenden Impulse wurden verstärkt und am Kathodenstrahloszillographen visuell beobachtet. Folgende Kristalle zeigten sie (nach abnehmender Deutlichkeit aufgeführt): 1. Diamant, 2. ZnS, kubisch und hexagonal, CdS, 3. HgS, 4. MgO, 5. Sb_2S_3 , As_2S_2 , SiC. — As_2O_3 und über 70 andere untersuchte Kristalle zeigten den Effekt nicht, obwohl die angelegte Spannung im allgemeinen bis über 300 Volt gesteigert wurde. Stech.

S. Benzer. *Hall effect in metal-semiconductor point contacts.* Phys. Rev. (2) **76**, 150 bis 151, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Um den HALL-Effekt beim Stromübergang: Metallspitze-Halbleiter zu untersuchen, bringt Verf. zwei Sonden rechts und links von der Metallspitze an, während das Magnetfeld senkrecht zu der Ebene der Sonden und der Metallspitze gerichtet ist. Unter der Annahme, daß der Widerstand des Halbleiters 1. homogen, isotrop und unabhängig von Feldstärke und Stromstärke ist, und 2. der Abstand der beiden Sonden von der Metallspitze groß ist gegenüber dem Radius des Kontaktes, ist die HALL-EMK gegeben durch $E = R \cdot H \cdot I (1/d)$, wo d der Abstand der beiden Sonden. Vorversuche zeigten, daß beim Germanium ein HALL-Effekt auf diese Weise leicht zu beobachten ist und daß hier bei wachsender Stromstärke eine Vorzeichenänderung auftreten kann. v. Harlem.

Ralph Bray. *Dependence of resistivity of germanium on electric field.* Phys. Rev. (2) **76**, 152—153, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Verf. gibt zunächst einen kurzen Überblick über bisher vorliegende Messungen des elektrischen Widerstandes von Germanium unter dem Einfluß starker pulsierender elektrischer Felder und ihre Deutung und berichtet dann über eigene Messungen. HALL-Effektmessungen in einem transversalen Magnetfeld von 4600 Oe bei hohen Stromdichten ergaben, daß die HALL-Konstante rasch mit Zunahme der elektrischen Feldstärke abnimmt, in Übereinstimmung mit den Erwartungen. Verf. teilt dann Messungen der elektrischen Leitfähigkeit von zwei Germaniumproben des N- und P-Typs in Abhängigkeit von der Temperatur (-180° bis $+180^\circ$ C) und der Feldstärke (0—130 Volt/cm) mit. Beide Proben zeigen ein sehr ähnliches Verhalten: eine starke Abnahme der Leitfähigkeit mit ansteigender Temperatur bis zu etwa 100° , darauf wieder ein starkes Ansteigen, während die Temperaturabhängigkeit der durch ein gegebenes Feld bedingten Leitfähigkeitsänderung zuerst mit wachsender Temperatur zunimmt, um dann wieder abzunehmen. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist die Einführung und die Wanderung der Leitfähigkeitsträger zu berücksichtigen. Für den P-Typ ergaben weitere Versuche, daß hier die Einwanderung von Elektronen aus der metallischen Kathode die beobachteten Effekte hervorruft. v. Harlem.

Dick Lundqvist. *On the crystal structure of silicon carbide and its content of impurities.* Acta Chem. Scand. **2**, 177—191, 1948, Nr. 2. (Stockholm, Elektroverm.-inst.) [S. 254.] Schubert.

B. C. Bradshaw. *A study of metallic electrodes prepared by sublimation.* J. Chem. Phys. **17**, 344, 1949, Nr. 3. (März.) (Fort Monmouth, N. J., Sign. Corps Engng. Lab.) Nach einem kurzen Überblick über frühere Arbeiten beschreibt der Verf. ein neues Verfahren zur Herstellung von reversiblen Elektroden, die frei von inneren Spannungen sind. Reines Zink wurde im Vakuum verdampft und auf

Platinelektroden in Form fein verteilter, lose anhaftender Kristalle niedergeschlagen. Die so vorbereiteten Elektroden wurden in verdünnte Zinkchloridlösung mit basischem Zinkcarbonat gebracht. Die Untersuchung einer Reihe von zu verschiedenen Zeiten hergestellten derartigen Zellen ergab Spannungsdifferenzen von 25 bis 30, höchstens 70 Mikrovolt. Die Zellen waren für mehr als acht Wochen stabil. Zellen mit frisch hergestellten Elektroden erreichten rasch, solche mit früher schon verwendeten Elektroden langsam einen Gleichgewichtszustand. Bender.

T. A. Krjukowa. *Die Reduktion des Persulfates an der Quecksilbertropfkathode und der Einfluß des elektrischen Feldes der Elektrodenoberflächenladungen auf den Verlauf der elektrochemischen Reaktion.* Ber. Akad. Wiss. UdSSR (N. S.) (russ.) **65**, 517 bis 520, 1949, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Reduktion des Persulfates an der Quecksilbertropfkathode erfolgt nach der Gleichung $S_2O_8^{2-} + 2e \rightarrow 2SO_4^{2-}$ (W. M. LATIMER, *The Oxydation States of the Elements and their Potentials*, New York 1938). Verf. mißt mit der früheren Anordnung (J. Chim. gén. (russ.) **15**, 294, 1945) und unter Einhaltung besonderer Vorsichtsmaßregeln die Stromstärke als Funktion der Spannung im Bereich von +0,5 bis -1,5 V für $1 \cdot 10^{-5}$ und $1 \cdot 10^{-4}$ mol $K_2S_2O_8 + Na_2SO_4$ verschiedener Konzentration (scharfer Stromabfall bei -0,5 V; Stromminimum bei -1 V gegenüber einer 1 n Kalomelektrode). Die Natur des Anions (OH', Br') ist ohne Einfluß auf den Grenzstrom der Reduktion des Persulfates. Der Grenzstrom wächst innerhalb eines gewissen Intervalls linear mit dem Logarithmus der Konzentration des zugesetzten Elektrolyten und wird bei genügender Konzentration des letzteren konstant ($1,0 \mu A$). Der Einfluß des negativen Feldes in der Nähe der Elektrodenoberfläche kann durch Einführung hochgeladener Kationen, wie La-Ionen weitgehend unterdrückt werden. Bei einer $La_2(SO_4)_3$ -Konzentration von $2,5 \cdot 10^{-5}$ n tritt bereits eine bedeutende Vergrößerung des Grenzstroms ein, die bei einer Konzentration von $1 \cdot 10^{-3}$ gleich dem n. Diffusionsstrom wird ($1,0 \mu A$); bei der gleichen Na_2SO_4 -Konzentration ist er gleich $0,14 \mu A$. Amberger.

Reino Näsänen. *Potentiometric study on the first ionization of carbonic acid in aqueous solutions of sodium chloride.* Acta Chem. Scand. **1**, 204—209, 1947, Nr. 2. (Helsinki, Univ., Propaedeutic-Chem. Lab.) Eine Kohlensäurelösung, die unter einem Druck p von etwa 0,16 Atm stand, wurde nach Zugabe einer geringen Menge Natronlauge mit verdünnter Salzsäure potentiometrisch titriert. Der Kehrwert der maximalen Neigung der Titrationskurve ist ein Maß für die Pufferkapazität des Systems am Wendepunkt. Es wurden Temperaturen von 5, 15, 25, 35 und $45^\circ C$ auf $0,01^\circ$ genau eingestellt und Ionenstärken von 0,003 bis 3 Mol/l gewählt. Aus der Pufferkapazität und der für Kohlendioxyd geltenden Konstanten des HENRY-Gesetzes kann die 1. Dissoziationskonstante der Kohlensäure $K_1 = (H^+) \cdot (HCO_3^-) / (CO_2)$ berechnet werden. Die Werte von pK_1 für den genannten Temperatur- und Konzentrationsbereich sind in einer Tabelle zusammengestellt, mit wachsender Temperatur nehmen sie ab, mit wachsender Ionenstärke fallen sie zuerst, steigen dann aber wieder an. Die für die Ionenstärke 0 geltende 1. thermodynamische Dissoziationskonstante wird berechnet: $pK_{1,0} = 6,5720 - 0,012173 t + 0,00013329 t^2$. Die Abweichungen der tabellierten von den aus $K_{1,0}$ unter Berücksichtigung der Temperatur und der Ionenstärke berechneten Werten betragen höchstens 0,0021. Die Übereinstimmung mit den Angaben anderer Autoren ist sehr gut. Es ist nicht angegeben, in welchen Einheiten die Konstanten ausgedrückt sind.

M. Wiedemann.

Arne Jonsson, Ingegerd Qvalfort and Lars Gunnar Sillén. *Electrometric investigation of equilibria between mercury and halogen ions. III. The „millimolar“ potentials of mercury and the solubility product of mercury (I) chloride.* Acta Chem. Scand. **1**,

461—472, 1947, Nr. 5. (Stockholm, Univ., Inst. Inorg. Phys. Chem.) Unter den millimolaren Potentialen einer Mercurio-Elektrode $\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}$, einer Mercurio-Halogenid-Elektrode X^- , $\text{Hg}_2\text{X}_2/\text{Hg}$ und einer Mercurio-Mercuri-Redoxelektrode $\text{Hg}_2^{2+}/\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}$ verstehen die Verff. die elektromotorischen Kräfte dieser Elektroden, wenn die betreffenden Ionen in Konzentrationen von 1 Millimol/l vorliegen. Als Versuchsbedingungen wurden 25° C, eine Wasserstoffionenkonzentration von 10 Millimol/l und eine Gesamtanionenkonzentration von 500 Millimol/l (Perchlorat + Halogenid) im Elektrodengefäß gewählt. Als Bezugelektrode diente eine Kalomelektrode in 4molarer NaCl-Lösung, als Zwischenelektrolyt 0,5 m NaClO_4 -Lösung. Die elektromotorischen Kräfte wurden durch potentiometrische Titration einer Lösung, die Mercurio- und einen gewissen Bruchteil Mercurionen enthält, bestimmt, und zwar wird in den beiden ersten Fällen eine Halogenid- und im letzten Fall eine Mercuriionenlösung zugefügt. Dabei zeigte es sich, daß eine Hg-Elektrode in einer Lösung, die Mercurio- und Mercuri-Ionen in beliebigem Konzentrationsverhältnis enthält, sehr rasch das Potential annimmt, das den Gleichgewichtskonzentrationen entspricht. Bei der Titration mit Halogenid müssen nur die Komplexe des 2wertigen Hg berücksichtigt werden, wofür Gleichungen angegeben sind, während das 1wertige Hg keine löslichen Komplexe bildet. Der Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit des Mercuriohalogenidniederschlags und des Rührers auf das Potential wird besprochen. Für das millimolare Potential der 1. Elektrode werden 434,5 Millivolt, für das der 2. im Falle des Chlorids $201,4 \pm 0,3$ mV und für das der 3. $559,4 \pm 0,2$ mV gefunden, wobei der 1. Wert als Standard diente. Aus der Differenz des 3. und 1. Potentials wurde die Gleichgewichtskonstante $(\text{Hg}_2^{2+})/(\text{Hg}^{2+})$ zu $129,2 \pm 1,0$ berechnet in Übereinstimmung mit früheren analytischen Messungen anderer Autoren, aber im Widerspruch zu einem aus Potentialmessungen extrapolierten Wert. Das Löslichkeitsprodukt von Hg_2Cl_2 ergab sich aus der Differenz des 2. und des 1. Potentials zu $(1,32 \pm 0,03) \cdot 10^{-17} (\text{Mol/l})^3$, woraus 0,1 für das Produkt der Aktivitätskoeffizienten folgen würde. Außerdem wurde noch das millimolare Potential einer Mercuri-Elektrode zu $496,95 \pm 0,10$ Millivolt aus der Summe des 1. und 3. Potentials berechnet.

M. Wiedemann.

Lars Gunnar Sillén. *Electrometric investigation of equilibria between mercury and halogen ions. IV. Redox titrations of Hg (I, II) solutions with halogen ions.* Acta Chem. Scand. 1, 473—478, 1947, Nr. 5. (Stockholm, Univ., Inst. Inorg. Phys. Chem.) Eine Lösung, die Mercurio- und Mercuri-Ionen sowie einen Überschuß an festem Mercuriohalogenid enthält, wurde mit einer Chlorid- oder Bromidlösung titriert, und das Redoxpotential als Funktion der zugegebenen Menge Halogenidlösung aufgetragen. Die Kurven zeigen ein flaches Maximum und fallen dann ziemlich schnell ab. Es werden die Gleichungen angegeben, nach denen man aus den millimolaren Potentialen der in der vorstehend referierten Arbeit genannten Elektroden die Gleichgewichtskonstanten für die Bildung der Halogenkomplexe HgX^+ , HgX_2 , HgX_3^- und HgX_4^{2-} aus Mercuri- und Halogenion berechnen kann. Die beiden ersten ergeben sich aus dem Maximum der Kurve und der früher bestimmten Gleichgewichtskonstanten der Reaktion $\text{HgX}_2 + \text{Hg}^{2+} = 2 \text{HgX}^+$, während sich die beiden letzten aus dem untern Teil der Kurve bestimmen lassen. Zahlenwerte für die Konstanten sind in dieser Arbeit nicht angegeben.

M. Wiedemann.

Bengt Lindgren, Arne Jonsson and Lars Gunnar Sillén. *Electrometric investigation of equilibria between mercury and halogen ions. V. Complexes between Hg^{2+} and Cl^- .* Acta Chem. Scand. 1, 479—488, 1947, Nr. 5. (Stockholm, Univ., Inst. Gen. Inorg. Chem.) Die in der vorstehend referierten Arbeit abgeleiteten Gleichungen werden zur numerischen Berechnung der Gleichgewichtskonstanten verschiedener Mercurikomplexe verwendet. Es wurden mehrere potentiometrische Titrationen aus-

geführt, wobei die zugefügte Lösung stets Mercuri-Ionen in gleicher Konzentration enthielt wie die ursprüngliche. Aus dem Maximum des Redoxpotentials ergaben sich folgende Werte für die einzelnen Reaktionen: $\text{Hg}^{2+} + \text{Cl}^- = \text{HgCl}^+$, $K_1 = (5,45 \pm 0,2) \cdot 10^6 \text{ (Mol/l)}^{-1}$; $\text{Hg}^{2+} + 2 \text{Cl}^- = \text{HgCl}_2$, $K_2 = (1,65 \pm 0,10) \cdot 10^{13} \text{ (Mol/l)}^{-2}$, falls für $\text{Hg}^{2+} + \text{HgCl}_2 = 2 \text{HgCl}^+$, $k_{12} = 1,80 \pm 0,10$ gesetzt wird. Es wird außerdem die Differenz zwischen der maximalen und der jeweils gemessenen elektromotorischen Kraft als Funktion des Mangels an freiem, d. h. nicht als HgCl_2 oder Hg_2Cl_2 gebundenen, Chloridions angegeben. Die gute Übereinstimmung zwischen gemessenen und berechneten Werten sehen die Verf. als Beweis für die Geltung der Gleichungen an. Aus dem unteren Teil der Kurve des Redoxpotentials werden nach einer Methode der allmählichen Annäherung durch wiederholtes Einsetzen der gefundenen Werte die Konzentration an freiem, d. h. in diesem Falle nicht als HgCl_3^- oder HgCl_4^{2-} gebundenem Chloridion, und folgende Gleichgewichtskonstanten bestimmt. $\text{Hg}^{2+} + 3 \text{Cl}^- = \text{HgCl}_3^-$, $K_3 = q_1 K_2 = (1,2 \pm 0,5) \cdot 10^{14} \text{ (Mol/l)}^{-3}$; $\text{Hg}^{2+} + 4 \text{Cl}^- = \text{HgCl}_4^{2-}$, $K_4 = q_2 K_2 = (1,2 \pm 0,5) \cdot 10^{15} \text{ (Mol/l)}^{-4}$; $\text{HgCl}_2 + \text{Cl}^- = \text{HgCl}_3^-$, $q_1 = (7 \pm 3) \text{ (Mol/l)}^{-1}$; $\text{HgCl}_2 + 2 \text{Cl}^- = \text{HgCl}_4^{2-}$, $q_2 = (70 \pm 10) \text{ (Mol/l)}^{-2}$. Die Angaben anderer Autoren werden damit verglichen. Ihre Werte für K_1 und K_2 liegen durchweg um etwa eine Zehnerpotenz höher, q_1 und q_2 sind in verhältnismäßig guter Übereinstimmung mit den unter sich sehr schwankenden anderen Ergebnissen. Die Konstanten für weitere Gleichgewichte zwischen Mercurio-, Mercuri- und Chloridionen, die aus den bisher bestimmten berechnet werden können, sind angegeben. Sämtliche Konstanten gelten bei einer Temperatur von 25°C , einer Wasserstoffionenkonzentration von 10 Millimol/l und einer Ionenstärke von 500 Millimol/l. M. Wiedemann.

Reino Näsänen. *Equilibrium in ammoniacal solution of silver nitrate.* Acta Chem. Scand. 1, 763—769, 1947, Nr. 8. (Helsinki, Univ., Propaedeutic-Chem. Lab.) Lösungen von Silbernitrat wurden mit Ammoniaklösung bei 25°C potentiometrisch titriert und dabei durch Hinzufügen von Kaliumnitrat Ionenstärken von 0,0044 und 1 eingestellt. Der Wendepunkt der Titrationskurve fällt nicht genau mit dem Äquivalenzpunkt der Reaktion $\text{Ag}^+ + 2 \text{NH}_3 = \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ zusammen. In verdünnten Lösungen fällt am Wendepunkt noch kein Silberoxyd aus. Es läßt sich auch zeigen, daß das Ionenprodukt $(\text{Ag}^+) \cdot (\text{OH}^-)$ das Löslichkeitsprodukt noch nicht überschreitet. Infolgedessen herrscht in der Lösung ein homogenes Gleichgewicht, und aus der maximalen Neigung der Titrationskurve können die Konzentrationen der einzelnen Ionen und Komplexe, sowie die Gleichgewichtskonstante $K = (\text{Ag}^+) \cdot (\text{NH}_3)_2^+ / \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ berechnet werden. Es ergibt sich ein Wert von $6,2 \cdot 10^{-8} \text{ (Mol/l)}^2$, der innerhalb der experimentellen Fehler von der Ionenstärke unabhängig ist. Hieraus folgt für die Gleichgewichtskonstante bei der Ionenstärke 0: $p \cdot K = 7,21$ in guter Übereinstimmung mit dem Wert eines anderen Autors. M. Wiedemann.

A. L. Rotinjan. *Die Stromausbeute bei der Elektrolyse geschmolzener Salze.* J. appl. Chem. (russ.) 21, 755—764, 1948, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Verf. bespricht die verschiedenen Ansätze, die empirisch bzw. halbempirisch eine Abweichung von der Stromausbeute 1 berücksichtigen, besonders verschiedene Unzulänglichkeiten der Gleichung von ABRAMOW (Metallurg., Nr. 9, 13, 1936 u. a.) und stellt eine Gleichung der Form $\eta = 1 - (D_{kr}/D)^k$ (D mittlere Stromdichte, D_{kr} kritische Stromdichte; $D' = D_{kr}/D$; $k = (d\eta/dD')_{D'} = 1$ auf. Die Abhängigkeit der Stromausbeute von der Temperatur und dem Elektrodenabstand l ist implizit in D_{kr} enthalten. Falls D_{kr} umgekehrt proportional zu l ist, wird $\eta = 1 - A/l^k$. Ändert sich die Stromausbeute mit der Temperatur nach dem Mechanismus von ALABYSCHEW (J. appl. Chem. 20, 588, 1947), so wird $\eta = 1 + \alpha/T - \beta$. Die abgeleiteten Formeln werden mit guter Übereinstimmung an PbCl_2 , ZnCl_2 , SnCl_2 , CdCl_2 und Kryolith geprüft. Amberger.

Joachim W. Fischer. *Verhalten einiger Fremdoxyde in der technischen Aluminium-Elektrolyse.* Angew. Chem. 20, 17—23, 1948, Nr. 1/2. (Homburg, Niederrhein.) [S. 308.] Dede.

Abner Brenner and Seymour Senderoff. *A spiral contractometer for measuring stress in electrodeposits.* Bur. of Stand. J. of Res. 42, 89—104, 1949, Nr. 2. (Febr.) Ein verbessertes Instrument zur Spannungsmessung in elektrolytischen Niederschlägen wird beschrieben. Dabei wird ein elektrolytischer Metallüberzug auf der Außenseite einer Metallschnecke abgelagert, wobei die Änderung des Krümmungsradius der Schnecke durch eine direkte Anzeige gemessen wird. Das Instrument besitzt gegenüber älteren Instrumenten die folgenden Vorteile: 1. Es werden keine optischen Hilfsmittel, noch andere Meßgeräte benötigt. 2. Die Empfindlichkeit ist durch die vier- bis achtmal größere Länge des Meßstreifens, der hier zu einer Spirale gewickelt ist, viel größer als bei den älteren Instrumenten mit geraden Meßstreifen. 3. Die Messung wird bei der Temperatur des galvanischen Bades durchgeführt, wobei Temperaturfehler ausgeschaltet sind. Ferner geben die Verff. Formeln für die Berechnung der Spannungen an und diskutieren mögliche Fehlerquellen und Korrekturfaktoren. Um die Reproduzierbarkeit der Messungen zu zeigen, sind Meßergebnisse angegeben. Röh. m.

Abner Brenner and Seymour Senderoff. *Calculation of stress in electrodeposits from the curvature of a plated strip.* Bur. of Stand. J. of Res. 42, 105—123, 1949, Nr. 2. (Febr.) Die vorliegende, sehr ausführliche Arbeit geht von der vorstehenden, die eine sehr gute Meßmethode zur Bestimmung der Spannungen in elektrolytischen Niederschlägen gibt, aus. Hier leiten Verff. Formeln für die Berechnung der Spannung in elektrolytischen Niederschlägen aus den Grundgleichungen der Elastizitätstheorie her, und auf die gegenseitigen Beziehungen unter den verschiedenen Formeln wird hingewiesen. Ferner werden sowohl für mehrere Variablen Korrekturfaktoren als auch für verschiedene experimentelle Verfahren spezielle Formeln angegeben. Röh. m.

Manfred A. Biondi and Sanborn C. Brown. *Note on measurements of ambipolar diffusion in helium.* Phys. Rev. (2) 76, 302—303, 1949, Nr. 2. (15. Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.)

Manfred A. Biondi and Sanborn C. Brown. Dasselbe. Ebenda S. 1700—1705, Nr. 11. (1. Juni.) Ein Quarzgefäß mit Helium befindet sich in einem Hohlraum für Mikrowellen. Aus der Änderung der Resonanzwellenlänge des Hohlraumes kann die mittlere Elektronendichte im Gefäß ermittelt werden. Die Ionisation erfolgt durch ein 10 cm-Wellen-Magnetron in der Größenordnung von 10^{10} bis 10^{11} Elektronen oder Ionen pro cm^3 . Das zeitliche Abklingen der Ionendichte wird verfolgt — beginnend etwa 2 Millisekunden nach Aufhören der Ionisation, wenn Elektronen und Ionen im thermischen Gleichgewicht sind — und hieraus auf die mittlere Abklingzeit geschlossen, wobei der bei höheren Drucken gemessene Rekombinationskoeffizient berücksichtigt wurde. Mittels dieser Abklingzeit und der charakteristischen Diffusionslänge kann dann der ambipolare Diffusionskoeffizient D_a ermittelt werden. Er wurde bei 1 mm Druck und 0,039 eV mittlerer Energie zu $540 \text{ cm}^2/\text{sec}$ gefunden. Weiterhin wurden der Druck p , Gefäßabmessungen und Energie (Temperatur) variiert und gute Übereinstimmung mit der Theorie gefunden, die verlangt, daß $D_a \cdot p = \text{const.}$, D_a unabhängig vom Gefäß und $D_a \sim T^2$. Aus obigem Wert von D_a ergibt sich auch die Ionenbeweglichkeit, nämlich (nach Extrapolation auf 760 mm Druck) zu $13,7 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$. Dieser Wert stimmt mit dem von MASSEY und MOHR unter Berücksichtigung des Ladungsaustauschs berechneten ($12 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$) gut überein. Die Verff. nehmen an, daß der von TYNDALL und POWELL 1931 gemessene viel größere Wert ($21,4 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$) der Beweglichkeit von He^{++} entspricht; der Ladungsaustausch mit He ist in diesem Falle gering. Stech.

R. Seeliger. *Die Elektronendiffusion in der Ionosphäre.* Ann. Phys. (6) 3, 297—304, 1948. (Max Planck zum Gedenken.) (1. Aug.) (Greifswald, Univ., Phys. Inst. [S. 319.] Rud. Seeliger.

Richard Hanau. *Cathode sputtering in the abnormal glow discharge.* Phys. Rev. (2) 76, 153—154, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Ann. Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Verf. führt die Versuche von R. G. FOWLER und O. S. DUFFENDACK an einem He-Niederspannungsbogen (Phys. Rev. (2) 76, 81, 1949) mit einer intensiven He-Glimmentladung (GEISSLER-Rohr) und Aluminiumelektroden (1. 95% Al, 4% Cu, je 0,5% Mg und Mn; 2. 99,99% Al) fort. Die Kathodenzerstäubung ist beim Rein-aluminium wesentlich geringer; eine relative Anreicherung der zugesetzten Legierungsbestandteile im zerstäubten Material konnte (spektographisch) nicht festgestellt werden. Das Verhältnis des geometrisch als Funktion der Elektrodenabmessungen feststellbaren „zerstäubten“ zum sich gleichmäßig an der gesamten Innenfläche absetzenden „verdampften“ Anteil, nimmt mit abnehmendem Druck zu, bei einem Druckabfall von 2,7 auf 1,3 Torr um das 20fache. Der Röhrenstrom ist unterhalb 1,7 Torr konstant, bei beispielsweise 26 mA, springt bei 1,7 Torr auf 27 mA und bleibt auf diesem Wert konstant bis 9 Torr. Beim Unterschreiten von 1,7 Torr wird die Entladung plötzlich und deutlich weißer, was als Kriterium beim Auffüllen benutzt werden kann und auf der Ausnahmestellung der He-Linie 5875 Å beruhen dürfte, die ihre maximale Intensität erst bei 5 Torr erreicht, während sie für 16 andere He-Linien bei 2,2 Torr liegt. Amberger.

R. W. Pidd and Leon Madansky. *Some properties of the parallel plate spark counter I.* Phys. Rev. (2) 75, 1175—1180, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) [S. 217.]

Leon Madansky and R. W. Pidd. *On the characteristics of the parallel plate spark counter.* Phys. Rev. (2) 75, 346, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Johns Hopkins Univ.) [S. 217.] Riedhammer.

R. Parshad and S. Karim. *Decrease of an electrical discharge by external radiation.* J. Chem. Phys. 17, 667—668, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol. Res. Lab. Electron.; Dacca, Pakistan, Univ.) Kurze Mitteilung über den Einfluß äußerer Strahlung auf eine Gasentladung. Ein H-förmiges Entladungsrohr mit Al-Elektroden und 0,7 mm Luft gefüllt, wurde über einen Kondensator gespeist, so daß kurze Entladungsstöße erfolgten. Die Entladung wurde von dem Strahlenbündel von 5 mm Radius einer Glühlampe angestrahlt. Es zeigte sich, daß sowohl die Intensität als auch die Frequenz der Entladungsstöße abnahm. Das empfindlichste Gebiet für diesen Effekt war der Raum in unmittelbarer Nähe der Elektroden. Die Spitzenspannung wurde durch die Bestrahlung wesentlich herabgesetzt, und konnte bei Abschalten der Glühlampe sofort wieder erreicht werden. Das Spektrum der Entladung wurde mit und ohne Bestrahlung aufgenommen. Zwei Vergleichsaufnahmen sind wiedergegeben. Während die Entladung ohne Bestrahlung ein sehr starkes linienreiches Spektrum mit kontinuierlichem Untergrund zeigt, sind auf der anderen Platte bei gleicher Belichtungszeit lediglich die zum Vergleich mit aufgenommenen Cu-Linien zu sehen. Busz.

Z. László. *Osmosis in electrical fields of various frequencies.* J. Chem. Phys. 17, 507 bis 509, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Budapest, Hung.) [S. 240.] Buchholz.

Tage Astrup and Rolf Brodersen. *Some improvements in electrophoresis.* Acta Chem. Scand. 1, 1—7, 1947, Nr. 1. (Copenhagen, Carlsberg Found., Biol. Inst.) Bei dem Elektrophorese-Apparat von TISELIUS wurde die optische Anordnung durch Verwendung eines Spiegels an Stelle der Schlierenlinse verbessert. Diese Anordnung wird durch eine Skizze erläutert, und es werden genaue Angaben über die Quecksilberlampe, die Filter, die Spalte, die Kamera sowie die verwendeten

Platten gemacht. Zwei weitere Zeichnungen stellen die Konstruktion des einen Spalts und den eigentlichen Elektrophorese-Apparat dar, bei dem Elektrodengefäße vom geschlossenen Typ verwendet werden. Der Apparat kann in etwa 10 min gefüllt werden, und es kann eine Serie von qualitativen Versuchen durchgeführt werden, ohne daß man ihn aus dem Wasserbad heraus nehmen muß. Untersucht wurden die Natrium-Salze der Schwefelsäureester von Cellulose, Chitin und Stärke. Sie bilden kolloidale Elektrolyte mit hoher Ladung und großer Beweglichkeit. Durch Elektrophorese kann der Gehalt an hochmolekularen Elektrolyten in einem Präparat leicht bestimmt werden, doch ist es oft nicht möglich, Substanzen, deren sonstige Eigenschaften, wie Viskosität, Löslichkeit oder biologische Wirkungen, verschieden sind, zu unterscheiden. M. Wiedemann.

E. Kobel. *Zusammenhang zwischen der Benetzung und dem elektrischen Übergangswiderstand zwischen Eisen und Quecksilber.* Schweizer Arch. 14, 326—330, 1948, Nr. 11. An Hand von Versuchen wird gezeigt, daß der Übergangswiderstand zwischen einer Eiselektrode und Quecksilber auf 1 bis 3% des Wertes sinkt, wenn Benetzung des Eisens durch Quecksilber erfolgt ist. Als Methoden zur Benetzung werden Ionenbombardierung, Bombardierung mit Quecksilber-Dampf-Atomen und Temperaturerhöhung untersucht. In allen drei Fällen wird ausreichende Benetzung erzielt. Hauk.

C. C. Dilworth. *The influence of surface films on the electrical behaviour of contacts.* Proc. Phys. Soc. 60, 315—325, 1948, Nr. 4. (Nr. 340.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Behandelt wird die Wirkung des gleichzeitigen Vorhandenseins einer SCHOTTKYSchen Sperrschicht und einer WILSONSchen Isolierschicht. Dies Modell dürfte z. B. den Verhältnissen bei SiC mit dünner Quarzschicht auf der Oberfläche entsprechen. Der Kontaktwiderstand zwischen zwei SiC-Kristallen ist für Potentialdifferenzen von weniger als 10^{-2} V größenordnungsmäßig 10^{10} mal so groß wie der Widerstand der Hauptmasse der Kristalle. Bei Erhöhung der Spannung sinkt der Widerstand rasch. Aus der Rechnung wird geschlossen, daß der Strom den Kontakt auf Grund des Tunneleffektes passiert, wodurch die Größenordnung des Widerstandes gut und seine Spannungsabhängigkeit näherungsweise erklärt werden kann. Die Temperaturabhängigkeit bleibt fraglich. Anschließend wird unter der gleichen Annahme für die Oberflächenschicht der Kontakt zwischen Halbleiter und Metall behandelt. Während die WILSONSche Theorie für die Gleichrichterwirkung die falsche Richtung ergab, liefert ihre Kombination mit der SCHOTTKYSchen Vorstellung die richtige und gibt qualitativ Aufschluß über die Verhältnisse an der Kontaktfläche. G. Schumann.

E. Taft and L. Apker. *Photoelectric determination of the Fermi level at amorphous arsenic surfaces.* Phys. Rev. (2) 75, 1181—1182, 1949, Nr. 8. (15. Apr.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 344, Nr. 2. (15. Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Befinden sich ein Halbleiter und ein Metall im thermischen Gleichgewicht, so liegen ihre FERMI-Niveaus in gleicher Höhe. Haben beide außerdem die gleiche, etwa durch Kontaktpotentialmessungen ermittelte Austrittsarbeit, so kann dennoch die lichtelektrisch ermittelte Austrittsarbeit des Halbleiters ganz verschieden davon sein. Denn zum lichtelektrischen Strom tragen im letzteren Falle fast ausschließlich nur die aus dem oberen Rand des höchsten besetzten Energiebandes kommenden Elektronen bei, der mehr oder weniger weit unter dem FERMI-Niveau liegen kann, während die thermisch ins Leitfähigkeitsband gehobenen Elektronen bei normalen Temperaturen keinen merklichen Beitrag zum lichtelektrischen Effekt geben können, sofern diese verbotene Zone mehr als 0,3—0,4 eV breit ist. Eine frühere Untersuchung der gleichen Autoren über die lichtelektrische Emission der Halbleiter Te, Ge und B, die das Ziel hatte, aus den mit der Methode des zentralen Gegenfeldes aufgenommenen Geschwindigkeitskurven der Lichtelektronen aus diesen Halbleitern gegenüber denen von Metallen ganz gleicher

Austrittsarbeit, unter ganz gleichen Bedingungen gemessen, und der so ermittelten relativen Lage der lichtelektrischen Austrittsarbeiten beider etwas über die Breite des genannten verbotenen Energieintervalls auszusagen, wird an As fortgeführt. Dieses wird nach mehrfacher Destillation im Vakuum auf Cu, Ni, Ta oder Graphitträger aufgedampft, die Schichten sind, wie Elektronenbeugungsaufnahmen zeigen, amorph. Der ganz verschiedene Verlauf der Geschwindigkeitskurven von Metall und Halbleiter, vor allem der etwa 0,5 eV weit auseinanderliegende Schnittpunkt derselben mit der Spannungsachse, der die lichtelektrische Austrittsarbeit charakterisiert, wird dahin gedeutet, daß im amorphen As das FERMI-Niveau 0,5 eV über dem oberen Rand des höchsten, besetzten Bandes der Elektronenenergien liegt. Der Einfluß von Oberflächenzuständen, deren Niveaus in der verbotenen Zone liegen können, wird erörtert und aus dem Fehlen jedweder lichtelektrischen Emission im verbotenen Bereich ihre Dichte größenordnungsmäßig gleich 10^{10} cm^{-2} geschätzt.

H. Mayer.

Herbert Mayer. *Die lichtelektrischen Eigenschaften von Alkalischichten atomarer Dicke. III. Kalium auf Quarz. Nachweis des lichtelektrischen Oberflächeneffektes.* Z. Phys. 124, 326—344, 1948, Nr. 3/6. (München.) Kalium-Schichten werden im höchsten Vakuum mittels Atomstrahl auf gekühlte Quarzoberflächen aufgedampft und die lichtelektrische Ausbeute in Abhängigkeit von der genau bestimmten Schichtdicke gemessen. Der durch eine konstante einfallende Strahlung ausgelöste lichtelektrische Strom zeigt schon bei 2—3 Atomlagen Dicke vollständige Sättigung im ganzen durchmessenen Wellenlängenbereich von 6500—2500 Å. Daraus folgt, daß eine ein- bis zwei Atomlagen dicke Metallschicht praktisch schon den vollen lichtelektrischen Effekt des massiven Metalles gibt. Die Quantenausbeute wird trotz der für die Ausbeutemessungen ungünstigen Versuchsbedingungen (senkrechter Lichteinfall!) sehr hoch gefunden, und zwar als untere Grenze $2-4 \cdot 10^{-2} \text{ C/cal}$, was rund zwei Größenordnungen höher ist als die bei Ausbeutemessungen an reinen, massiven Metallen gefundenen Werte. Auf Grund dieser Ergebnisse wird erstens angenommen, daß bei günstigen Versuchsbedingungen (schiefer Lichteinfall) die maximal mögliche Quantenausbeute von 1 Elektron je zwei absorbierte Quanten erreicht werden kann; zweitens, daß der lichtelektrische Effekt an Kalium ein reiner Oberflächeneffekt im Sinne von TAMM und SCHUBIN ist und daß ein Volumeffekt im untersuchten Spektralbereich vollkommen fehlt. Die Ergebnisse werden außerdem als eine quantitative Bestätigung der DE BOERSchen Anschauungen über den Mechanismus des lichtelektrischen Effektes an einzeln adsorbierten Metallatomen angesehen.

H. Mayer.

Herbert Mayer. *Die Vielschichten-Photozelle. Über eine Möglichkeit, die Ausbeute einer Photozelle um zwei Größenordnungen zu erhöhen.* Z. Phys. 124, 345—347, 1948, Nr. 3/6. (München.) Von der in der vorstehenden Arbeit experimentell nachgewiesenen Tatsache ausgehend, daß eine ein- bis zwei Atomlagen dicke Metallschicht praktisch den vollen lichtelektrischen Effekt des massiven Metalls ergibt, wird gezeigt, daß man die Quantenausbeute einer lichtelektrischen Zelle um nahezu einen Faktor 100 erhöhen kann, wenn man die Zelle so aufbaut, daß man die Kathode aus so vielen solcher dünnster, auf geeigneten, durchsichtigen Trägerplättchen aufgedampfter und hintereinandergestellter Metallschichten zusammenstellt, daß das auslösende Licht beim Hin- und Rückweg durch diesen Schichtensatz gerade vollständig absorbiert wird. Die in jeder der Teilschichten ausgelösten Photoelektronen werden durch geeignete, zwischen den Schichten angebrachte Elektroden gesammelt.

H. Mayer.

Thomas H. Jacobi. *Thermionic and photoelectric emission with moderate applied electric fields, employing a two-step potential barrier.* Phys. Rev. (2) 75, 1599—1601, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (St. Louis, Miss., Univ., Phys. Dep.) Um die von anderer Seite experimentell beobachteten periodischen Abweichungen der Glühelektronen-

emission bei höheren Temperaturen von der SCHOTTKY-Geraden theoretisch zu deuten, wird die quantenmechanische Berechnung der Dichte des Glühelktronenstromes, wie sie NORDHEIM für eine viereckige, einstufige und GUTH und MULLIN für eine parabolische Form der Potentialschwelle durchführten, hier für eine zweistufige, rechteckige Potentialschwelle gemacht. Ebenso wie die Theorie der letzteren ergibt auch diese Theorie periodische Abweichungen von der SCHOTTKY-Geraden. Die beiden unbestimmten Konstanten, Breite und Höhe der ersten Teilstufe, werden durch einen Vergleich mit den experimentellen Ergebnissen gewonnen und auch ein Vergleich mit den Ergebnissen der Rechnung von GUTH und MULLIN durchgeführt. Die so gewonnene Kenntnis der beiden genannten Konstanten ermöglicht es schließlich, auch die Dichte des lichtelektrischen Emissionsstromes für den Fall einer zweistufigen Potentialschwelle zu berechnen, allerdings unter der einschränkenden Annahme, daß die Wahrscheinlichkeit der Absorption eines Photons für alle Elektronen die gleiche ist. H. Mayer.

R. E. B. Makinson. *The surface photoelectric effect.* Phys. Rev. (2) 75, 1908—1911, 1949, Nr. 12. (15. Juni.) (Sydney, Austr., Univ., School Phys.) Die Theorien des lichtelektrischen Effektes an Metallen geben den Emissionsstrom als Produkt einer Anregungsfunktion und eines Durchlässigkeitskoeffizienten der Potentialschwelle. Für die erstere wird die allerdings noch nicht nachgewiesene Annahme gemacht, daß sie sich im Bereich der lichtelektrischen Grenzfrequenz nur langsam ändert, für die letztere, daß sie von bestimmter Form und für Elektronen aller Geschwindigkeiten bzw. Wellenzahlen k gleich ist. Unter Verwendung der von BARDEEN eingeführten und formulierten Annahme, daß bei Berücksichtigung der Polarisationskräfte zwischen den Elektronen jedem derselben entsprechend seinem k eine eigene Potentialschwelle zugeordnet werden muß, wird die Rechnung für diesen allgemeinen Fall durchgeführt und eine Gleichung für den lichtelektrischen Emissionsstrom abgeleitet. Auch in dieser allgemeinen Form erscheint das Produkt einer Anregungsfunktion mit einem Durchlässigkeitskoeffizienten der Schwelle. Da diese formale Trennung in zwei Faktoren nur dann sinnvoll ist, wenn die Anregungsfunktion sich im Bereich der lichtelektrischen Grenzfrequenz nicht plötzlich und stark ändert, wird auf Grund einer Prüfung der abgeleiteten Gleichungen als sehr wahrscheinlich nachgewiesen, daß die Anregungsfunktion sich in dem genannten Bereich nur stetig und langsam ändert. Am Ende der Arbeit wird an Hand der abgeleiteten Gleichungen kurz die Frage der Erzeugung von Hohlraumstrahlung im Frequenzbereich der Mikrowellen mittels lichtelektrischer Stromstöße erörtert, die durch zwei scharfe, nahe beieinanderliegende Spektrallinien erzeugt werden. H. Mayer.

Harold Jacobs and George Hees. *Variations in the constants of Richardson's equation as a function of life for the case of oxide coated cathodes on nickel.* Phys. Rev. (2) 72, 174, 1947, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.) Von der Annahme ausgehend, daß der Elektronenaustritt aus Oxydkathoden ein Zwei-Stufenprozeß ist, wobei die erste Stufe der Übertritt des Elektrons aus einem voll gefüllten Energieband in das Leitungsband und die zweite Stufe der Austritt des Elektrons aus dem Leitungsband durch die Potentialschwelle ist, wird eine der RICHARDSON-Gleichung analoge Beziehung $i = A' e^{-e\Phi/kT}$ abgeleitet, die die Lebenszeit Φ (?) mit dem Emissionsstrom i verbindet. Sie wird experimentell durch Messung von Emissionsströmen von Oxydkathoden auf Ni-Träger über eine Zeitdauer von 500 Stunden geprüft. Trägt man $\log A'$ als Funktion von Φ auf, so erhält man ebenso wie beim Auftragen von $\log A$ (Mengenkonstante) gegen Ψ (Austrittspotential) gerade Linien. Im Zusammenhang mit den genannten Grundannahmen der Theorie ermöglicht es dieses experimentelle Ergebnis dann, Schlüsse einerseits in bezug auf die chemische Zusammensetzung des emittierenden Oxyds, andererseits in bezug auf den Energieabstand zwischen tiefstem Leitungsband und höchstem gefülltem Elektronenband im Oxyd zu ziehen. H. Mayer.

Conyers Herring and M. H. Nichols. *Thermionic emission*. Rev. Modern Phys. **21**, 185—270, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Austin, Tex., Univ. and Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.; Princeton, N. J., Univ.) Zusammenfassender Bericht, der im wesentlichen folgende Fragen behandelt: 1. Thermodynamik der Glühemission gleichförmiger Oberflächen. 2. Elektronenemission ungleichförmiger Oberflächen. 3. Übersicht über neuere experimentelle Daten (Emissionskonstanten, Geschwindigkeitsverteilung, Abkühlungseffekt, Bestimmung des Temperaturkoeffizienten der Austrittsarbeit aus der Temperaturabhängigkeit des Kontaktpotentials u. a.). 4. Atomare Theorie der Glühemissionskonstanten und -prozesse. 5. Grenzen der Anwendbarkeit thermodynamischer Begriffe. 6. Einige thermodynamische Beziehungen. 7. Oberflächenstruktur von Kristallen. Literaturzusammenstellung. Schön.

H. A. Stahl. *Über Bariumsulfidschichten auf Oxydkathoden und deren Einfluß auf die Emission*. Schweizer Arch. **14**, 337—343, 1948, Nr. 11. Das auf Oxydkathoden, die aus Bariumcarbonat oder Barium-Strontiumcarbonat hergestellt sind, auftretende Bariumsulfid kann durch Einwirkung von schwefeliger oder Schwefelsäure der Atmosphäre erklärt werden. Die Versuche zeigen, daß Bariumsulfid künstlich auf der Kathode erzeugt werden kann, wenn sie vor der Umwandlung in das Oxyd schwefelhaltigen Gasen ausgesetzt wird. Das Emissionsvermögen der Oxydkathoden wird durch das Bariumsulfid herabgesetzt. Es werden die Einflußgrößen besprochen, welche die Bindung des atmosphärischen Schwefels durch Oxydkathoden bedingen. Hauk.

*** J. L. Snoek.** *New developments in ferromagnetic materials*. Monographs on the progress of research in Holland during the war, herausgeg. von HOUWINK and KETELAAR. Bd. 19. Zweite, erweiterte Aufl. Mit 52 Abb. im Text. XII u. 139 S. New York, London, Amsterdam und Brüssel. Elsevier Publishing Company, Ind. 1949. Brosch. f 7,50. [S. 175.] Schön.

G. K. Green, H. S. Snyder and L. W. Smith. *Dynamic magnetic measurements on cosmotron magnet model*. Phys. Rev. (2) **75**, 1289, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) [S. 215.] Sittkus.

W. C. Wineland. *Detection pattern of a magnetic gradiometer*. Phys. Rev. (2) **76**, 198, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Lab.) Hardtwig.

Martin Plotkin and John P. Blewett. *Ferromagnetic ferrites for a cosmotron accelerating unit*. Phys. Rev. (2) **75**, 1288, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) [S. 215.] Sittkus.

L. R. Bickford jr. *Ferromagnetic resonance absorption magnetite*. Phys. Rev. (2) **76**, 137—138, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) An synthetisch hergestellten Magnetiteinkristallen durchgeführte Messungen im Bereich von 3 und 1 cm Wellenlänge im Temperaturbereich von +20 bis -153° C bestätigen im wesentlichen die früheren Ergebnisse des Verf. (Phys. Rev. (2) **75**, 1298, 1949). Die Messungen wurden so durchgeführt, daß das magnetische Resonanzfeld parallel zu [100] und [110] war. Anisotropiekonstante K_1 und g-Faktor wurden nach der Formel von KITTEL (Phys. Rev. (2) **73**, 155, 1948) berechnet. Oberhalb von -143° C ist K_1 negativ ($-1,12 \cdot 10^6$ bei +20° C), d. h. [111] ist die Richtung der leichtesten Magnetisierbarkeit, unterhalb -143° ist K_1 positiv, Richtung der leichtesten Magnetisierbarkeit somit [100], bei -153° ist $K_1 = 3,65 \cdot 10^4$. Der g-Faktor nimmt mit wachsender Temperatur von 2,06 bei -153° auf 2,17 bei +20° zu. Beim natürlichen Magnetiteinkristall zeigt die Anfangspermeabilität ein Maximum bei -146°, also nur wenige Grade entfernt von dem Punkt, wo die magnetische Anisotropie verschwindet, wie zu erwarten

ist. Dieser Punkt ist für natürliche und synthetische Magnetiteinkristalle der gleiche, während die kristallographische Umwandlung beim synthetischen Einkristall 10° höher liegt. Während nach früheren Messungen die Resonanzabsorption bei 3,3 cm unterhalb der Umwandlungstemperatur verschwindet, wurde jetzt gefunden, daß bei 1,25 cm die Resonanz auch unterhalb des Umwandlungspunktes vorhanden ist, jedoch bei merklich niedriger Feldstärke auftritt.

v. Harlem.

Haig P. Iskenderian. *Magnetic properties of ferromagnetic ferrite.* Phys. Rev. (2) **76**, 175—176, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fed. Telecom. Lab.) Permeabilitäts- und Verlustmessungen des Verf. an Ringen aus Ferroxcube III im Bereich von 5—30 MHz bei bestimmten polarisierenden Feldstärken bestätigen die Ansicht, daß der an Kernen aus Ferroxcube III-Ferrit beobachtete Zusammenbruch der Permeabilität oberhalb von 1 MHz ein von den linearen Abmessungen des Korns abhängiger Resonanzeffekt ist und daher nicht, wie früher angenommen, auf wahre Resonanz mit den Elementarbereichen beruht, zeigen aber auch, daß der Zusammenbruch der Permeabilität zum Teil durch innere magnetische Effekte (innere magnetische Dämpfung) hervorgerufen wird.

v. Harlem.

T. R. McGuire. *Magnetic susceptibility measurements at liquid helium temperatures.* Phys. Rev. (2) **76**, 167, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Verf. untersuchte unter Verwendung einer magnetischen Waage nach FARADAY die Suszeptibilitäten von Al-, Mg-, Hg-, Tl- und Sn-Einkristallen bekannter Reinheit von Raumtemperatur hinab bis zu $1,6^\circ\text{K}$. In Abhängigkeit von der Temperatur wurden Suszeptibilitätsänderungen von 5—20% beobachtet, eine Feldabhängigkeit der Suszeptibilität (DE HAAS-VAN ALPHEN-Effekt) wurde nicht gefunden.

v. Harlem.

J. W. Stout and Maurice Griffel. *Paramagnetic anisotropy of manganous fluoride.* Phys. Rev. (2) **76**, 144—145, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Verff. untersuchten die magnetische Anisotropie von MnF_2 -Einkristallen im Temperaturbereich von 12 — 300°K . Der Kristall war so ausgerichtet, daß die c-Achse in der Ebene des Magnetfeldes lag. Unter Zuhilfenahme von Messungen an MnF_2 -Pulver ließen sich die Suszeptibilität parallel und senkrecht zur c-Achse bestimmen. $\chi_{\text{par.}} - \chi_{\text{senk.}}$ nimmt unterhalb von 70°K stetig mit der Temperatur ab, für den absoluten Nullpunkt erhält man durch Extrapolation den Wert $-26 \cdot 10^{-3}$, während oberhalb von 70°K bei etwa 120°K ein Maximum von $34 \cdot 10^{-6}$ liegt. $\chi_{\text{par.}}$ scheint bei $T = 0^\circ\text{K}$ ebenfalls 0 zu werden, $\chi_{\text{senk.}}$ wächst um etwa 12%, wenn die Temperatur von 70° auf 12°K absinkt. Bei 20°K ist die Differenz im Feldbereich von 2000—10000 Oe praktisch feldunabhängig. Die Beobachtungen sind qualitativ in guter Übereinstimmung mit theoretischen Berechnungen auf Grund der Theorie des Antiferromagnetismus von VAN VLECK.

v. Harlem.

Th. Foerster. *Neuere Untersuchungen über die Phosphoreszenz organischer Stoffe in festen Lösungen.* Naturwiss. **36**, 240—245, 1949, Nr. 8. (Sept.) [S. 287.] Schön.

Emerson M. Pugh. *Hall effect in ferromagnetics. I.* Phys. Rev. (2) **76**, 176, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Für ein Ferromagnetikum unterhalb der Sättigung ist die gemessene HALL-EMK darstellbar durch die Beziehung $e_h = k i M b$, wo k eine Materialkonstante, i die Stromdichte, M die Magnetisierungsintensität und b der Abstand zwischen den Sonden ist, gemessen senkrecht sowohl zur Stromdichte wie zur Magnetisierungsintensität. Dies ist gleichbedeutend mit der Annahme, daß der HALL-Potentialgradient E_h in jedem ferromagnetischen Elementarbereich durch die Vektorgleichung

$E_h = k \cdot i \cdot M$ gegeben ist. Diese Beziehung ist gültig, auch wenn M sowohl in Richtung wie in Größe als auch in beiden von Bereich zu Bereich wechselt.

v. Harlem.

Albert I. Schindler and Emerson M. Pugh. *Hall effect in nickel. II.* Phys. Rev. (2) **76**, 176, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) (Vgl. auch vorstehendes Referat.) Experimente an handelsüblichem Nickel in Feldern weit oberhalb der Sättigung ergaben, daß die HALL-EMK der Gleichung $e_h = R \cdot i \cdot (H + \alpha \cdot 4 \pi M) \cdot b$ folgt, wo R und α Materialkonstanten sind. Wird R wie bei nichtferromagnetischen Metallen gleich $1/n e c$ gesetzt, so wird $n = 8,8 \cdot 10^{23}$ gefunden, d. h. $1,0 \pm 0,2$ Leitungselektronen pro Atom, während theoretisch 0,6 Leitungselektronen pro Atom zu erwarten sind. Experimentell ergibt sich α zu 12 ± 2 , d. h. daß das mittlere auf ein Leitungselektron wirkende magnetische Feld in einem ferromagnetischen Material wesentlich höher als B ist ($\alpha = 1$).

v. Harlem.

J. E. Leffler and M. J. Sienko. *Styrene polymerization in a magnetic field.* J. Chem. Phys. **17**, 215—216, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Baker Lab. Chem.) [S. 237.]

O. Fuchs.

N. F. Astbury. *The moving coil galvanometer as a circuit element.* Proc. Phys. Soc. **60**, 590—597, 1948, Nr. 6. (Nr. 342.) (Wolverhampton, G. K. N. Res. Lab.) Ausgehend von den bekannten theoretischen Grundlagen des Galvanometers werden alle Größen dargestellt als Funktionen der beobachtbaren Größen Grenzwiderstand, Stromempfindlichkeit und freie Schwingungsfrequenz des beweglichen Systems. Dann werden Gleichungen aufgestellt für das Verhalten des Instruments als Teil eines Stromkreises. Dabei wird die Spulenablenkung ausgedrückt durch die EMK oder die Stromstärke in diesem Kreis, die dynamische Galvanometerkonstante und die sogenannte Bewegungsimpedanz J . Diese ist der Beitrag, den die bewegliche Spule zur effektiven Impedanz des Stromkreises liefert, und wird gegeben durch einen Differentialoperator, in den außer der dynamischen Galvanometerkonstante das Trägheitsmoment des beweglichen Systems, die Dämpfungskonstante und die Direktionskraft eingehen. Der Quotient $J/(J + R)$, wo R der Gesamtwiderstand des Stromkreises ist, wird als Rückwirkungsoperator des Instruments und Stromkreises bezeichnet. Für den Fall einer sinusförmigen Spannung werden in J Wirk- und Blindwiderstand getrennt und als Funktion des Grenzwiderstandes, der Spannungsfrequenz und der freien Schwingungsfrequenz des beweglichen Systems geschrieben. Das logarithmische Dekrement, das streng genommen noch eingeht, kann außer in großer Nähe der Resonanz vernachlässigt werden. Als Beispiele werden behandelt Störpegel eines Galvanometers, Galvanometerverstärker, Galvanometerrückwirkung, zwei Galvanometer in Reihe.

G. Schumann.

J. Zenneck. *Zum 50jährigen Jubiläum der Braunschen Röhre.* Naturwiss. **35**, 33 bis 38, 1948, Nr. 2. (Sept.)

Schön.

6. Optik

***Hermann Daniel †.** *Demonstrationsversuche aus der Optik. Bearbeitet und herausgegeben von HELMUT GRÜTER, mit einem Vorwort von R. W. Pohl.* Mit 68 Abb. im Text, VI u. 137 S. Göttingen, Verlag „Muster-Schmidt“ KG, 1948. Geb. DM 8,—. [S. 173.]

Schön.

***A. Bouwers.** *Achievements in optics.* Monographs on the progress of research in Holland, herausgeg. von R. HOUWINK und J. A. A. KETELAAR. Bd. 1. Mit 64 Abb.

im Text. VIII u. 135 S. New York und Amsterdam, Elevier, Publishing Company, Inc., 1946. Brosch. f. 6,—. [S. 175.] Schön.

T. A. Welton. *An alternative subtraction formalism for quantum electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **75**, 1321, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) [S. 186.]

Otto Halpern and Harvey Hall. *Relativistic theory of radiation scattering.* Phys. Rev. (2) **75**, 1322, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern California; Navy Dep.) [S. 186.] Steinwedel.

Walter Franz. *Zur Theorie der Beugung.* Z. Phys. **125**, 563—596, 1949, Nr. 7/10. (1. März.) (Münster.) Das Beugungsproblem wird in dieser Arbeit durch ein Näherungsverfahren allgemein angefaßt, d. h. für alle Wellenlängen, für große und kleinste Objekte, für blanken und schwarzen Schirm, für Reflexion und Brechung der bekannten KIRCHHOFFSchen Beugungstheorie ergibt sich bei dieser Methode als erste Näherungslösung. Der Aufbau gestaltet sich so: I. Teil: *Skalare Wellengleichung.* Prinzip des Verfahrens, KIRCHHOFFSche Beugungstheorie und das Prinzip von HUYGENS, Beugung an einer unendlich blanken Oberfläche in erster Näherung, Beugung am unendlich kleinen schallharten Körper, erste und zweite Näherung für die blanke Halbebene. II. Teil: *Elektromagnetische oder Maxwell'sche Wellen.* Allgemeine Formeln, KIRCHHOFFSche Näherung, Beugung am unendlich kleinen blanken Körper. G. Wolff.

Wolfgang Finkelburg. *Conditions for blackbody radiation of gases.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 185—186, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res., Devel. Lab.) Gase emittieren ein Linienspektrum, Höhlungen ein nur von der Temperatur abhängiges kontinuierliches Spektrum. Verf. beschäftigt sich mit der Frage: Wie geht bei großen Gasmassen (Sonne) der Übergang vom Linien- zum kontinuierlichen Spektrum vor sich? Als Resultat der einfachen Rechnungen ergibt sich: PLANCKSche Strahlung wird in dem Maße erreicht, als das Produkt aus Schichtdicke und Absorptionsvermögen des Gases für alle Wellenlängen dem Wert Unendlich zustrebt. Schwarzkörperstrahlung setzt also voraus, daß das Absorptionsvermögen des Gases für alle Wellenlängen einen von Null verschiedenen Wert aufweist. Das ist aber der Fall, weil thermisch erregte Gase immer bis zu einem gewissen Grade ionisiert sind und daher ein kontinuierliches Spektrum, das in der Einwirkung der Felder der positiven Ionen auf die freien Elektronen seinen Grund hat, den ganzen Wellenlängenbereich überdeckt; dazu treten noch die Rekombinationsspektren. Selbst wenn man die Linien- bzw. Bandenverbreiterung außer Acht läßt, ergibt sich, daß das Absorptionsvermögen stets für alle Wellenlängen von Null verschieden ist. Um aber eine streng PLANCKSche Energieverteilung zu erhalten, muß in der ganzen Gasmasse thermisches Gleichgewicht herrschen; diese Bedingung ist angesichts der Strahlungsverluste der Oberfläche nie erfüllt; die Energieverteilung wird von der eines PLANCK-Strahlers stets mehr oder weniger abweichen. Dziobek.

Dierick Kossel. *Interferenzen an Schichten mit einer totalreflektierenden Grenze.* Z. Phys. **126**, 233—260, 1949, Nr. 3/4. (2. Mai.) An auf Glasflächen aufgedampften Isolatorschichten kleiner Brechzahl kann man beim Lichteinfall vom optisch dichteren Glas her im Bereich zwischen den Totalreflexionswinkeln Glas-Luft und Glas-Schicht scharfe, in die beiden Schwingungskomponenten aufgespaltene Interferenzstreifen beobachten. Das Interferenzsystem entsteht durch Überlagerung der an den Grenzen Schicht-Luft bzw. Glas-Schicht totalreflektierten bzw. reflektierten Bündel. Aus seiner Ausdehnung läßt sich unmittelbar die Brechzahl der Aufdampfschicht entnehmen. Die Aufspaltung der Streifen ist nicht als Totalreflektionseffekt (verschieden große Phasensprünge der beiden Schwingungs-

komponenten) zu deuten, sondern als Folge von Doppelbrechung (Faserstruktur), auch in Aufdampfschichten aus regulär kristallisierendem Material. Geometrischer Aufbau und Intensitätsverhältnisse der Interferenzerscheinung werden behandelt. D. Kossel.

L. Ivan Epstein. *Out of focus diffraction patterns.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 226—228, 1949, Nr. 3. (März.) (Rochester, N. Y., Bausch & Lomb Opt. Co., Sci. Bur.) Entwicklung und Diskussion einer mathematischen Formel, die die Bedingungen für das Entstehen der Beugungserscheinungen in einem extrafokal abgebildeten leuchtenden Punkt exakt ergibt. Jakob.

E. J. Scheibner. *A mathematical method for determining points of maximum and minimum intensity in the Fresnel diffraction pattern of a single slit.* Phys. Rev. (2) **76**, 201, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Georgia Inst. Technol.) Die Intensitätsverteilung auf einem Schirm hinter einem Spalt wird — wie bekannt — gefunden, indem man eine durch die Spaltbreite bestimmte Bogenlänge auf der CORNUSCHEN Spirale entlanggleiten läßt. Das Quadrat der entsprechenden Sehne ergibt die Intensität. Die mathematische Extremumsbedingung liefert die Maxima und Minima derselben. Auf diese Weise wird ein einfacher Ausdruck für den Ort dieser Maxima und Minima abgeleitet. Stech.

Fred A. Molby. *Index of refraction and coefficients of expansion of optical glasses at low temperatures.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 600—611, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Morgantown, West Virg. Univ., Dep. Phys.) Verf. zeigt, daß der absolute Brechungsindex von optischen Gläsern in Abhängigkeit von der Temperatur ein Minimum aufweist, das für längere Wellenlängen bei höherer Temperatur liegt als für kürzere. Die im Ultraviolett liegenden Absorptionsbanden vergrößern beim Erwärmen (— 194 bis + 100° C) sowohl Brechungsindex als auch Dispersion, während die abnehmende Dichte den Brechungsindex vermindert. Bei niederen Temperaturen überwiegt der Einfluß der Dichteänderung, bei höheren der Absorptionseffekt. Tabellen und Kurven der Temperaturabhängigkeit des Brechungsindex und des Ausdehnungskoeffizienten einiger optischer Gläser werden gebracht. v. Gierke

F. Goos und H. Hänchen. *Ein neuer und fundamentaler Versuch zur Totalreflexion.* Ann. Phys. (6) **1**, 333—346, 1947, Nr. 7/8. (Hamburg, Phys. Staatsinst.)

Kurt Artmann. *Berechnung der Seitenversetzung des totalreflektierten Strahles.* Ebenda **2**, 87—102, 1948, Nr. 1/2. (Hamburg, Univ., Inst. theor. Phys.) Wie bekannt, bringt bei der Totalreflexion die auf die Grenzfläche auffallende Energie in das dünnere Medium ein und läuft als quergedämpfte Welle längs der Grenzlinie, wobei sich ergibt, daß die an einer Stelle in das dünnere Medium eingetretene Energie an anderer Stelle wieder vollständig in das dichtere Medium zurückkehrt. Daß sich im dünneren Medium Vorgänge abspielen, ist experimentell vielfach nachgewiesen; da aber alle diese Versuche, die im dünneren Medium fortschreitend quergedämpfte Welle stören, stören diese Versuche auch den Vorgang der totalen Reflexion und sind insoweit wenig befriedigend. Ein totalreflektierter „Lichtstrahl“ wird infolge der Totalreflexion etwas weiter versetzt sein; ist die totalreflektierende Fläche versilbert, so wird infolge des hohen Absorptionskoeffizienten die Eindringtiefe (und damit die Seitenversetzung) nur etwa $\frac{1}{100}$ betragen gegenüber nicht mit Silber belegten Stellen. Diese Seitenversetzung des Strahls bei Totalreflexion an einem teilweise silberbelegten Prisma konnte vom Verf. gezeigt werden; durch mehrfache Reflexionen (etwa 70) konnte die Seitenversetzung direkt sichtbar gemacht werden. Eine zweite Methode (differentielle Methode) benutzt die Abhängigkeit der Seitenversetzung von der Wellenlänge; bei ihr entfällt die Teilversilberung. Die Seitenversetzung wächst mit der Annäherung an den Grenzwinkel der totalen Reflexion. Die ARTMANNSCHE Arbeit theoretischer Natur

berechnet die Beugungserscheinungen, die bei Totalreflexion einer durch eine Blende begrenzten Lichtwelle am dünneren Medium auftreten. Nach der ARTMANNschen Theorie soll die von GOOS eingeführte „Versetzungskonstante“ χ polarisationsabhängig sein ($\chi = 0,21$ bzw. $0,48$), während die Messung unabhängig vom Polarisationszustand $\chi = 0,52$ ergeben. ARTMANN vermutet, daß diese Unstimmigkeit darauf zurückzuführen ist, daß das Messungsergebnis (wesentlich nur auf den Randstellen an der Blende) beruht, während der Rechnung die übliche Ausnahme zugrunde liegt, daß die einfallende Welle die Blendenöffnung ungestört durchsetzt. Dziobek.

Hans-Ulrich Harten. *Zur Streureflexion an matten Oberflächen.* Z. Phys. 126, 27—34, 1949, Nr. 1/2. (4. Apr.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) An ZnO-Schichten verschiedener Körnung wurde für die verschiedenen Einfallswinkel die Winkelverteilung des Streulichtes gemessen. Das LAMBERTSche Cosinus-Gesetz ist nur bei steilem Einfall verwirklicht. Bei flachem Einfall macht sich zunehmend das — etwa exponentiell mit dem Einfallswinkel bis auf den Wert 1 bei streifender Inzidenz ansteigende — Reflexionsvermögen bemerkbar. Auch das Streuvermögen nimmt hier rasch zu. Die Richtung maximaler Streuung liegt dabei im allgemeinen flacher als der Reflexionswinkel. Aus mikroskopischen und übermikroskopischen Aufnahmen der Schichten können die Streudiagramme qualitativ durch die Überlagerung von Vorwärtsstreuung und Reflexion an den Kriställchen der Schicht gedeutet werden. D. Kossel.

Daniel Smith and Marie M. Mahoney. *Preparation and application of reproducible gloss standards.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 86—90, 1949, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y., Interchem. Corp., Res. Lab.) Mit Hilfe der in der Elektronenmikroskopie üblichen Technik wurden Abdruckfilme von verschiedenen gut polierten Glasoberflächen hergestellt. Wieder auf Gläser aufgeklebt zeigen die Filme gleicher Herkunft die gleiche räumliche Streucharakteristik, können also als Normale für die Eichung von Glanzmessern dienen. D. Kossel.

W. H. Brattain and H. B. Briggs. *Refractive index of germanium films.* Phys. Rev. (2) 72, 174, 1947, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Germanium-Schichten werden durch Aufdampfen auf Glas und Flußspat hergestellt, ihre Dicke (330 — 14000 Å) durch Wägung bestimmt und mit einer Interferenzmethode der Brechungsindex für Wellenlängen zwischen $0,9$ und 7μ gemessen. Die erhaltenen Werte fallen von $5,4$ bei $0,9 \mu$ bis $4,3$ bei 7μ . Werte des Absorptionsindex sind $1,7$ bei $0,6 \mu$ und $0,4$ bei 1μ . Auch die Dichte einer der Schichten wird bestimmt und ungefähr gleich gefunden der des massiven Ge. H. Mayer.

W. H. Brattain and H. B. Briggs. *The optical constants of germanium in the infra-red and visible.* Phys. Rev. (2) 75, 1705—1710, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Verff. untersuchten die Lichtdurchlässigkeit von $4 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-4}$ cm dicken auf Glas, Quarz oder Calciumfluorid aufgedampften Germaniumschichten im sichtbaren und ultraroten Spektralgebiet. Um den Extinktionskoeffizienten und den Brechungsindex zu bestimmen, wurde bei verschiedenen Wellenlängen die Durchlässigkeit als Funktion der Schichtdicke gemessen und mit den theoretischen Gleichungen für die Durchlässigkeit verglichen. Die Schichtdicke und die Dichte wurde durch Wägung und Interferenzmessungen an verschieden dicken, teilweise übereinander aufgedampften Schichten bestimmt. Der Wert des Brechungsindex n betrug bei $\lambda > 6 \cdot 10^{-4}$ cm $4,3$, stieg dann bis $\lambda = 8 \cdot 10^{-5}$ cm auf $5,2$ und fiel dann steil auf $2,3$ bei $\lambda = 4 \cdot 10^{-5}$ cm ab. Der Extinktionskoeffizient k stieg von $0,4$ bei $\lambda = 1 \cdot 10^{-4}$ cm auf $2,8$ bei $\lambda = 4 \cdot 10^{-5}$ cm. Messungen des Reflexionskoeffizienten dienen zur Kontrolle der n und k -Werte. Die Dichte, die Reflexion und damit wohl auch n und k sind bei den Ge-Schichten

gleich denen des massiven Metalls. Die Ergebnisse werden mit den bekannten Werten des Siliciums verglichen, und es wird darauf hingewiesen, daß die Absorptionsbanden beider Elemente eine ähnliche Struktur der Elektronenbänder erwarten lassen wie diejenige, welche aus den Leitfähigkeitseigenschaften beider Elemente abgeleitet wurde.

Schmidt-Rohr.

Olle Snellman. *Some measurements of double refraction of flow on carbohydrates.* Acta Chem. Scand. 1, 291—306, 1947, Nr. 3. (Upsala, Univ., Inst. Phys. Chem.) [S. 239.]

M. Wiedemann.

A. C. Lapsley, L. B. Snoddy and J. W. Beams. *The use of a cavity oscillator for a Kerr electro-optical light shutter.* J. appl. Phys. 19, 111—112, 1948, Nr. 1. (Jan.) (Charlottesville, Virg., Univ., Rouss Phys. Lab.) Die Arbeit geht von dem Grundgedanken aus, daß die Verwendung eines einfachen Hohlraum-Oscillators sich zur Beschleunigung von Elektronen bis über eine halbe Million Volt als erfolgreich erwiesen hat (BOWEN, PULLEY and GOODEN, Nature 157, 840, 1946; HEREFORD, Diss. Virginia 1947. J. appl. Phys. [im Druck]) und daß diese Tatsache dazu anregt, mit einer Modifikation der Methode einen mit ultrahoher Geschwindigkeit arbeitenden elektrooptischen KERR-Zellen-Lichtverschluß zu erzeugen. Das hochfrequente hohe Potential, das quer über eine kleine Lücke in der Hohlraum-Oscillator einfällt, sollte eine starke Doppelbrechung in solchen Flüssigkeiten erzeugen, die einen merklichen KERR-Effekt zeigen und in welchen das Nacheilen des KERR-Effekts genügend klein ist. Die verwandte Apparatur war der von HEREFORD ähnlich, doch war der Hohlraum mit Carbondisulfid gefüllt. Als Abmessungen des Hohlraums werden angegeben: Äußerer Konduktordurchmesser: 15,5 cm, Länge des Hohlraums 20,3 cm, innerer Konduktordurchmesser: 2,54 cm, Raumeinstellung zwischen den inneren Konduktoren: von 1,3 bis 5,1 cm. Als Generator diente ein Western Electric 7C 22 Doppel-Trioden-Oscillator, der eine Spitzenleistung von 500 kW lieferte und von 390 bis 425 MHz gestimmt werden konnte. Carbondisulfid ist als Flüssigkeit in dem Hohlraum verwandt, weil es eine mittelgroße KERR-Konstante hat, ein guter Isolator ist ohne großen dielektrischen Verlust bei 400 MHz, und weil bekannt war (BEAMS and LAWRENCE, J. Franklin Inst. 206, 169, 1928), daß es ein Nacheilen des KERR-Effekts von weniger als 10^{-8} sec hat. Geplant ist, andere Flüssigkeiten zu untersuchen, in der Hoffnung, eine noch besser brauchbare zu finden und den KERR-Effekt bei hohen Frequenzen studieren zu können.

Kurz.

Heinz Pick. *Herstellung spiegelnder Niederschläge durch chemische Reaktionen.* Z. Phys. 126, 12—19, 1949, Nr. 1/2. (4. Apr.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Die bisher meist geheimnisvolle Rezeptkunst der chemischen Herstellung spiegelnder Niederschläge wird an Beispielen des aus Bleiazetat- und Thioharnstoff niedergeschlagenen PbS-Spiegels untersucht und durch klare chemische und physikalische Vorstellungen begründet. Es wird u. a. gezeigt, daß als keimschichtbildende Zusätze bei PbS nur die Metallsulfide wirken, die kleinere Löslichkeit und Bildungswärme haben, also bei der Reaktion zuerst niedergeschlagen werden. Nur bei langsamer, durch Komplexverbindungs-Zwischenstufen merklicher Lebensdauer gebremster, Nachlieferung des eigentlichen Fällungsproduktes können sich dichte und feinkörnige, spiegelnde Schichten ausbilden.

D. Kossel.

L. G. Schulz. *Preparation of aspherical refracting optical surfaces by an evaporation technique.* J. Opt. Soc. Amer. 38, 432—441, 1948, Nr. 5. (Columbus, O., Univ., Dep. Electr. Engng.) Die Theorie zeigt, daß es möglich ist, eine asphärische Rotationsoberfläche festzustellen, die keine sphärische Aberration besitzt. Um eine aberrationsfreie Oberfläche zu erhalten, verwirklicht der Verf. die Abänderung der sphärischen Oberfläche durch geeignete Verteilung des Niederschlags einer durchsichtigen Substanz auf die sphärische Linse. (Dasselbe Verfahren wie bei der

Parabolisierung von sphärischen Spiegeln. Vgl. J. STRONG, diese Ber. 27, 537, 1948). In der Praxis wird die gebrauchte Substanz — Lithium- oder Magnesiumfluorid — auf eine plane Glasscheibe niedergeschlagen, die nachher in Kontakt mit der zu korrigierenden Linse das aberrationsfreie System bildet. Durch zweckmäßige Diaphragmen und Drehung der zu beschlagenden Oberfläche konnte man den Belag so verteilen, daß der Lauf der Schichtdicke mit der durch Rechnung korrigierten Oberfläche übereinstimmt. Der Verf. konnte Schichten bis $7,5\mu$ Dicke mit Lithiumfluorid herstellen, ohne daß die Oberfläche eine Rauheit zeigt. Mit demselben Verfahren kann man Linsen von langer Brennweite durch Aufdampfung von durchsichtigen Dielektrika auf plane Glasscheiben herstellen. Die Tests zeigen gute Ergebnisse. Florescu.

D. H. Rank, Paul Yoder jr. and Joseph Vrabel. *Sensitivity of a rapid test for high speed parabolic mirrors*. J. Opt. Soc. Amer. 39, 36—38, 1949, Nr. 1. (Jan.) (State College, Penn., State Coll., Phys. Dep. Spectrosc. Lab.) Das Betrachten des virtuellen Bildes eines im Brennpunkt des Hohlspiegels angebrachten Spaltes aus einer relativ großen Entfernung führt zu raschem Erkennen der Abweichungen von der Parabelgestalt und ermöglicht so eine zeitsparende Kontrolle beim Feinschleifen des Spiegels (bereits von H. A. LOWER zur Prüfung der SCHMIDTSchen Kamera angewandt). Die Empfindlichkeit der Methode, die vom Beobachtungspunkt abhängt, wird angegeben. Für den benutzten Spiegel (Durchmesser 16 inch, Brennweite 24 inch) beträgt die Korrektur der sphärischen Aberration bereits 95%, wenn mit unbewaffnetem Auge aus der günstigsten Entfernung von etwa 50 Brennweiten das Bild des Spaltes als gerade Linie erblickt wird. Stech.

Kamalesh Ray. *On the mechanism of optical polishing*. J. Opt. Soc. Amer. 39, 92, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Boulder, Col.) Die Natur des Vorganges beim Polieren einer Linse ist seit HERSCHELs Zeiten noch ungeklärt. Untersuchung von Linsen mit dem Elektronenmikroskop bei 8 bis 20000facher Vergrößerung zeigte keine Kratzer; ANDERSON hingegen hat auf dem Mt. Wilson bei alten Linsen sehr feine Spalte in der Oberfläche, etwa 30 Wellenlängen tief gefunden; er konnte solche Spalte künstlich erzielen, indem er eine Linse auf 100 bis 120° C erhitze und dann auf einer kalten Metallplatte abkühlte. Diese Tatsachen deuten nach Meinung des Verf. darauf hin, daß der Poliervorgang in der Bildung einer weicheren Oberflächenschicht durch thermische Einwirkung besteht. Dziobek.

Ernesto E. Geiger. *The direct calculation of achromatized and corrected optical systems*. J. Opt. Soc. Amer. 39, 193—199, 1949, Nr. 2. (Febr.) (São Paulo, Brazil. D. F. Vasconcellos, Opt. Instr. Manuf.) Verf. gibt ein neues Vorrechnungsschema für optische Systeme an, das für achsennahe Strahlen befriedigende Daten für die Herstellung ergibt. Die Formeln werden zunächst für eine einfache Linse, sodann für einen Achromaten und schließlich auch für einfache zusammengesetzte Systeme entwickelt. Die errechneten Daten sollen den nach der trigonometrischen Methode ermittelten befriedigend nahe kommen, so daß sich in sehr vielen Fällen die klassische trigonometrische erübrigt. Jakob.

Allen E. Murray. *Reflected light and ghosts in optical systems*. J. Opt. Soc. Amer. 39, 30—35, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Rochester, N. Y., Bausch and Lomb Opt. Co., Sci. Bur.) Das Auge und bis zu einem gewissen Grade auch die photographische Platte sind ziemlich unempfindlich gegen eine Veränderung des Helligkeitsniveaus im Verhältnis von etwa 1:2; deshalb liegt der durch das Aufkommen reflexvermindernder Oberflächen (T-Optik) erzielte Fortschritt nicht in der Erhöhung der Bildhelligkeit, sondern in der Steigerung des Bildkontrastes. Von Bedeutung sind hier die Geister zweiter Ordnung, d. h. die durch Reflexion an zwei freien Oberflächen entstandenen Nebenbilder (Geister). Es werden Formeln für die Zahl und den diese Geister passierenden Lichtstrom entwickelt. Werden

diese Formeln auf ein Triplett angewendet und wird das Reflexionsvermögen der freien Oberfläche zu 0,04 bzw. 0,01 angesetzt, so beträgt im ersteren Fall der „Geisterlichtstrom“ 1,7%, im Falle des vergüteten Triplets hingegen 0,14% des einfallenden Lichtstromes; man erkennt ohne weiteres, daß bereits beim Triplett die Einführung reflexvermindernder Schichten in den Schattenpartien des Bildes Kontraststeigerungen bis zu 100% und darüber bewirken kann. Die entsprechende Steigerung der Bildhelligkeit beträgt nur 20% und ist fast bedeutungslos. Experimentelle Nachprüfung hat die für diesen Fall und für andere Arten der Vergütung errechneten Zahlen im allgemeinen bestätigt; vollständige Bestätigung konnte nicht erhalten und auch nicht erwartet werden — einmal wegen der Absorption eines Teiles des Geisterlichtstromes an den Wänden der Fassung, zum anderen wegen des diffizilen Charakters der notwendigen photometrischen Messungen.

Dziobek.

B. W. Bullock and S. Silverman. *Rapid scanning spectrometer for oscillographic recording.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 200—201, 1949, Nr. 2. (Febr.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 634, Nr. 7. (Juli.) (Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Notiz über eine Anordnung zum schnellen Abtasten von Spektren mit oszillographischer Anzeige. Der Planspiegel eines LITTROW-Spektrometers wird starr mit einem schwingenden System verbunden, so daß er in geeigneter Frequenz einen bestimmten Winkelbereich, entsprechend einem Wellenlängenintervall, überstreicht. Strahlungsempfänger ist eine PbS-Zelle mit anschließendem Verstärker und Elektronenstrahloszillograph im Ausgang. Der Spektralbereich 3600 Å bis 3μ wird in drei Teilen mit einer Abtastzeit von 0,005 sec abgetastet. Besonders interessant das Verfolgen einer explosionsartigen Verbrennung von CO mit O, wobei alle 0,025 sec eine Aufnahme gemacht wird.

Brügel.

John E. Tyler. *Optimum absorption.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 264, 1949, Nr. 3. (März.) (New York, N. Y., Interchem. Corp.) Es wird eine Formel angegeben, die erlaubt, die günstigste Schichtdicke für Proben zur Absorptionsmessung zu finden

Jakob.

George R. Harrison. *The production of diffraction gratings. I. Development of the ruling art.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 413—426, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Spectrosc. Lab.) Die Arbeit ist die erste einer Reihe über die Wirkungsweise und die Herstellung von Beugungsgittern von hohem Auflösungsvermögen und gibt einen Überblick über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der mechanisch gesteuerten Gitterteilmaschinen. Die besten existierenden Gitter und ihre Eigenschaften werden beschrieben. Die Probleme bei der Herstellung und die einzuhaltenden Toleranzen werden angegeben. Verf. geht auf die Einzelheiten der Teilmaschinen von ROWLAND, MICHELSON, GALE, ANDERSON, BABCOCK, SIEGBAHN u. a. ein und beschreibt die in der letzten Zeit in der Technik der Gitterherstellung erzielten Fortschritte. Die Überlegenheit des Plangitters über das Konkavgitter liegt in der besseren Herstellungsmöglichkeit. Einen wesentlichen Fortschritt bildet der Ersatz des früher benutzten Spiegelmetalls durch Al-bedampfte Flächen aus Glas oder rostfreiem Stahl, die sich besser teilen lassen, größeres Reflexionsvermögen und geringeres Streulicht haben.

Ritschl.

* **A. Gatterer and J. Junkes.** *Arc spectrum of iron from 8388 to 2242 Å, reproduced on 21 photographic plates.* 2. Aufl. Mit 21 Tafeln, 10 S. Città del Vaticano, Specola Vaticana, 1947.

* **A. Gatterer and J. Junkes.** *Sparc spectrum of iron from 4650 to 2242 Å, reproduced on 13 photographic plates.* 2. Aufl. Mit 13 Tafeln, 11 S. Città del Vaticano, Specola Vaticana, 1947. Als Hilfsmittel für spektralanalytische Arbeiten, bei denen als Vergleichsspektrum bevorzugt das Eisenspektrum verwendet wird,

wurden die beiden Tafelwerke herausgegeben, von denen das erste das Bogenspektrum von 8388 bis 2242 Å, das zweite das Funkenspektrum von 4650 bis 2242 Å enthält, und zwar in Form von achtfach vergrößerten Spektralaufnahmen, jeweils in drei Intensitätsstufen (1:2:4, gelegentlich auch 1:3:9) aufgenommen, bei denen die Wellenlängen der Linien in internationalen ÅNGSTRÖM-Einheiten nach dem Handbuch von KAYSER und KONEN, bei einigen auch nach G. SCHEIBE und LINSTROM, angegeben sind. Die Spektren wurden mit dem großen Steinheil-Spektrographen mit der 1600 mm-Kamerabrennweite aufgenommen. Die Dispersion betrug bei 8300 Å 4,39 und bei 2240 Å 0,167 Å/mm. Als Elektroden wurde extrem reines Eisen von HILGERS bzw. Karbonyleisen von ZEISS verwendet, so daß nur wenig Fremmlinien auftraten. Der Bogen brannte bei 250 V mit 2,5 A, beim Funken war im Sekundärkreis des MAGNUSSchen Funkenerzeugers lediglich eine Kapazität von 8000 cm, aber keine zusätzliche Selbstinduktion angebracht, während der Primärkreis bei 220 V mit 3 A gespeist wurde. Schön.

Mark Fred, Norman H. Nachtrieb and Frank S. Tomkins. *Spectrochemical analysis by the copper spark method.* J. Opt. Soc. Amer. **37**, 279—288, 1947, Nr. 4. (Chicago, Ill., Univ. Metallurg. Lab.) Es wird für 64 Elemente die Nachweisgrenze angegeben, wenn die Anregung im Funken mit Cu-Elektroden erfolgt. Die zum Teil erstaunlich hohe Nachweisempfindlichkeit ist nicht auf Besonderheiten der elektrischen Anordnung zurückzuführen. Mit Ausnahme von As, Hg, Ir, P, Pa, Sb und U liegt die Nachweisgrenze unter 0,5 γ; bei keinem Element über 2 γ. Besonders bemerkenswert erscheinen folgende Punkte: Die Hartkupfer-Elektroden mit ebenen Abfunkflächen werden in Salpetersäure gereinigt. Jede andere Reinigung ist schädlich. Sie dürfen höchstens einen Tag vor der Benutzung abgedreht werden. 0,1 ccm der Probe werden aus 1% salzsaurer Lösung zu gleichen Teilen auf beiden Elektroden eingedampft. Die Elektrodenoberfläche muß sehr glatt sein. Optimale Empfindlichkeit bei 2 mm Elektrodenabstand. Die Stammeichlösungen von 1 g/Liter in 1% salzsaurer Lösung dürfen erst unmittelbar vor der Aufnahme in Quarzgefäßen hergestellt werden. Die Nachweisempfindlichkeit wird verschlechtert, wenn Elemente des linken Teiles des periodischen Systems in Mengen von 10—50 γ gleichzeitig vorhanden sind. Bis zu einer Konzentration von 0,5% HCl der Probelösungen nimmt die Empfindlichkeit zu. Geringe Mengen HNO₃ vermindern die Empfindlichkeit. Die Methode arbeitet so gleichmäßig, daß bei visuellem Vergleich gegen Eichspektren maximal 100% Fehler vorkommen, wenn die üblichen Vorsichtsmaßnahmen beachtet sind. Bei photographischer Analyse wird für U gegen Mo ohne Pufferlösung 8% Genauigkeit erreicht, mit Pb als Puffer 3%. Rollwagen.

Henry Aughey. *A rapid mobile analyzer for minute amounts of lead in air.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 292—293, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Wilmington, Del., E. I. du Pont de Nemours Co.) Vorrichtung zur Erkennung und quantitativen Bestimmung kleinster Bleimengen in Luft. Die zu untersuchende Luft wird durch eine Kammer geleitet, in der sich eine Funkenstrecke befindet. Elektroden: Bleifreies Kupfer; Durchmesser der Elektroden: $\frac{1}{4}$ ". Ein parallel geschalteter Kondensator von 250 μF verhindert das Auftreten von Luftlinien. Photographische Aufnahme der Entladung mit kleinem Quarzspektrographen von HILGER (Dispersion 16 Å/mm). Auswertung der Aufnahmen durch visuelle Photometrie der Bleilinie 2203 Å. Kontrolle der Entladungsbedingungen durch Intensitätsvergleich der Pb-Linie mit benachbarter Cu-Linie. Erreichte Nachweisempfindlichkeit: 1 Teil Pb in 20·10⁶ Teilen Luft. Jakob.

O. G. Koppius. *Detection of lead in air with the aid of a Geiger-Müller counter.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 294—297, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Irvington-on Hudson, N. Y., Philips Lab.) Apparatur zur Feststellung unzulässig hohen Bleigehaltes in der Luft.

Der Aufbau ist der gleiche wie in der vorstehend referierten Arbeit. An Stelle der photographischen Platte tritt ein GEIGER-MÜLLER-Zählrohr. Als Indikator dient die Bleilinie 2203 Å, die durch einen Spektrographenspalt isoliert wird. Nachweisempfindlichkeit: Einige Einheiten in 10^6 Lufteinheiten. Der Vergleich der mittels Photoplatte und GEIGER-MÜLLER-Zählrohr erhaltenen Resultate ergibt gute Übereinstimmung.

Jakob.

Herbert Mayer. Die Vielschichten-Photozelle. Über eine Möglichkeit, die Ausbeute einer Photozelle um zwei Größenordnungen zu erhöhen. Z. Phys. 124, 345—347, 1948, Nr. 3/6. (München.) [S. 267.]

H. Mayer.

R. Clark Jones. A new classification system for radiation detectors. J. Opt. Soc. Amer. 39, 327—343, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Polar. Corp., Res. Lab.) Neues Klassifizierungssystem für Strahlungsempfänger nach der Art der Abhängigkeit des Empfänger-Äquivalentrauschens von Zeitkonstante und Fläche. — Rauschursachen sind: Schwankungen der umgebenden Hohlraumstrahlung, im Empfänger selbst liegende Ursachen (z. B. JOHNSON-Rauschen), äußerer Störpegel (z. B. Tageslichtuntergrund). Als Zeitkonstante definiert der Verf. für seine Zwecke eine „Bezugszeitkonstante t “, die aus dem Frequenzgang des Empfängers gewonnen wird, wenn sein Ausgang so abgeglichen ist, daß die Rauschleistung pro Frequenzeinheit konstant ist; bei anderer Abgleichung spricht er von „effektiver“ Zeitkonstante; diese Zeitkonstanten können u. U. gleich sein. Als „Empfindlichkeit S “ eines Empfängers mit elektrischen Ausgang wird das Verhältnis Ausgangsspannung/Eingangsleistung (Volt/Watt) und als Charakteristikum des Rauschens der Mittelwert des Rauschspannungsquadrats pro Frequenzeinheit („noise power“

N) eingeführt ($S/N^{1/2} = R$). Wenn die Ausgangsspannung proportional zur Eingangsleistung bei konstanter spektraler Verteilung und das Rauschen der einzelnen Empfängerteile statistisch voneinander unabhängig ist, gilt $R \sim 1/A$ (auch bei der photographischen Platte, aber nicht bei der Dipolantenne). Zur Messung des Äquivalentrauschens wird der Empfänger mit einem rauschfreien Verstärker gekoppelt und dieser so abgeglichen, daß die Rauschleistung pro Frequenzeinheit konstant ist. Danach wird dem Verstärker ein RC-Glied (Zeitkonstante = Bezugszeitkonstante) hinzugefügt, das alle hohen Frequenzen abschneidet und es wird nun die Eingangsleistung P bestimmt, die dieselbe Ausgangsspannung wie das Rauschen vorher erzeugt. Es gilt $P = 1/(2 \cdot R_0 \cdot t^{1/2})$ ($R_0 = R$ für Frequenz Null). Die Bezugszeitkonstante t wird je nach der Frequenzabhängigkeit von R bestimmt. Die etwaige Selektivität der Strahlungsempfänger wird durch das Äquivalentrauschen als Funktion eines die Strahlung charakterisierenden Parameters (Wellenlänge oder Temperatur) angegeben. Auf Grund dieser Voraussetzungen wird in folgender Weise klassifiziert: ein Empfänger ist vom Typ n , wenn $R_0 = k_n t^{1/2} (n-1)/2A^{1/2}$ bzw. $P = 1/k_n \cdot A^{1/2}/t^{1/2} n$ ist (k_n von A und t unabhängige Konstante). Durch Eintragen von R_0 in die Norm-Frequenzkurve ($R(f) = R_0/[1 + (2\pi ft)^2]^{1/2}$) folgen drei Typen der Abhängigkeit der Größe R von f und t : 1. Empfänger vom Typ I ($n = 1$); in doppelt-logarithmischer Darstellung bestehen die Kurven für verschiedene t -Werte alle aus derselben horizontalen Geraden, von der früher oder später, aber mit gleicher Neigung der geradlinige Abfall nach höheren Frequenzen zu eintritt; 2. Empfänger vom Typ III ($n = 3$); in gleicher Darstellung sind die Kurven für verschiedene t -Werte einander parallele horizontale Geraden, die nach höheren Frequenzen zu alle in dieselbe Abfallgerade einmünden; 3. Empfänger vom Typ II ($n = 2$); Zwischentyp; die Kurven für verschiedene t -Werte bestehen aus je einer horizontalen und daran anschließend einer nach höheren Frequenzen abfallenden Geraden gleicher Neigung, aber so, daß jede Kurve jede schneidet; eine Gerade von halber Neigung ist für alle Kurven Tangente in den Punkten stärkster Krümmung. Die Brauchbarkeit des Systems wird durch An-

wendung auf eine Vorrichtung zum Abtasten von Spektren gezeigt. — Im zweiten Teil werden einige wichtige Strahlungsempfänger mit besonderer Berücksichtigung ihrer Rauschursache, ihrer Zeitkonstante und ihrer Eingliederung in das aufgestellte System behandelt. Keiner der untersuchten Empfänger gehört dem Typ III an. Typ I: Vakuum- und gasgefüllte Photozellen (Schroteffekt; $10^{-2} - \infty$ sec); Photo-Vervielfacher (Schroteffekt; $2,5 \cdot 10^{-10} - \infty$ sec); Dipolantenne (Strahlungsschwankungen = JOHNSON-Rauschen; $10^{-9} - \infty$ sec); pneumatischer Wärmeempfänger von GOLAY. Typ II: Bolometer (Strahlungsschwankungen und JOHNSON-Rauschen; $10^{-3} - 1$ sec); Thermoelement und Thermosäule (Strahlungsschwankungen und JOHNSON-Rauschen; $10^{-2} - 1$ sec); Photographische Platte (Korngröße). Brügel.

S. S. Penner. *Radiant heat transfer to receivers moving along the axis of a right circular cylindrical chamber.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 200, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Propuls. Lab.) [S. 200.] Jakob.

J. C. Mouzon and C. A. Dyer. *Low temperature radiation pyrometry in industry.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 203—210, 1949, Nr. 3. (März.) (Philadelphia, Penn., Brown Instr. Co. and Div. Minneapolis-Honeywell Reg. Co.) Die Anwendung von Strahlungsmessern für mittlere Temperaturen ($40 - 200^\circ \text{C}$) in der Industrie wird besprochen. Schwierigkeiten treten besonders dadurch auf, daß die Differenz zwischen Eigentemperatur des Strahlungsempfängers und seiner Umgebung gegen die zu messende Temperatur relativ klein ist. Daraus resultieren die zu beachtenden Vorsichtsmaßregeln. Als Empfänger wird eine Thermosäule mit zehn Lötstellen als geeignet befunden. Als Material für Fenster und Linsen dient Flußspat. Auf Grund der Überlegungen und der Versuchsmessung wird ein Meßgerät beschrieben, das gestattet, Temperaturen zwischen $18 - 100^\circ \text{C}$ exakt zu messen, und das für die Anwendung in der industriellen Meßtechnik geeignet ist. Die Empfindlichkeit der Anordnung beträgt etwa $7,4 \cdot 10^{-6} \text{ V}^\circ \text{C}$ bei 100°C und $4,0 \cdot 10^{-6} \text{ V}^\circ \text{C}$ bei 45°C . Jakob.

Joseph W. Gabel and E. I. Stearns. *An auxiliary working standard equivalent to magnesium oxide on a general electric spectrophotometer.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 481—483, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Bound Brook, N. J., Amer. Cyanamid Co., Calco Chem. Div., Res. Dep.) An Stelle des als Standard für diffuses Reflexionsvermögen benutzten Schirmes mit Magnesia-Oberfläche wird eine Kombination einer Planglasplatte mit einer Opalglasplatte vorgeschlagen. Die zu messende Probe liegt in dem einen Strahlengang, der Test, bestehend aus Plan- und Opalglasscheibe, im Vergleichsstrahlengang. Die gute Übereinstimmung zwischen dem vorgeschlagenen Test und dem als Standard gewöhnlich benutzten Magnesia-Schirm wird durch eine Tabelle, die die Reflexionsmessungen an einer Nitrolit-Glasprobe enthält, bewiesen. Jakob.

Arthur C. Hardy and F. Mansfield Young. *Colorimetry by abridged spectrophotometry.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 460—462, 1949, Nr. 6. (Juni.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 634, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Es handelt sich um das Problem, bei der Massenfabrikation Farbabweichungen eines Stückes von einem Muster quantitativ — d. h. numerisch durch zahlenmäßige Angabe der Abweichungen des Farbpunktes des Stückes vom „Musterpunkt“ — durch möglichst einfache spektralphotometrische Messungen zu erhalten. Die Besonderheit des Falles besteht darin, daß nicht nur die Farbpunkte von Muster und Stück dicht beieinander liegen, sondern auch die spektralen Reizwertkurven sehr ähnlich sind. Die bekannte Methode der Messung bei ausgewählten Ordinaten vereinfacht sich dahin, daß die spektralphotometrische Messung bei einer bzw. zwei Wellenlängen ausreicht; ein Beispiel aus der Praxis ergibt die ausreichende Genauigkeit der Methode. Dziobek.

K. Richter and Bent Barfod. *A new „daylight-device“ for titrations.* Acta Chem. Scand. 2, 291—292, 1948, Nr. 3. (Copenhagen, Philips Ltd., Neon-factory and Medicinalco Ltd., Chem.-Biol. Lab.) Zur Erleichterung der Titration bei künstlichem Licht konstruierten Verf. eine „Tageslichtlampe“, die aus einer schneckenförmigen, bei 300 Volt brennenden Fluoreszenzleuchtöhre besteht (Stromstärke 25 mA, Lichtstärke 100 Lumen, Leistung 6—8 Watt). Die Farbtemperatur der Lampe liegt bei etwa 5000° absolut. Der äußere Durchmesser der Schnecke beträgt 6 cm, die Lebensdauer 8000 Stunden. Eine Titration kann mit dieser Lampe ebenso genau ausgeführt werden wie bei Tageslicht. O. Fuchs.

R. Stevens. *Moderne ontwikkeling van het fotografische materiaal.* Chem. Weekbl. 45, 559—565, 1949, Nr. 36. (3. Sept.) (Mortsel-Antwerpen, Gevaert Photo-Prod. N. V.) Verf. erwähnt zunächst, daß auch heute noch beim photographischen Material Silberhalogenid als lichtempfindlicher Stoff, Gelatine als Bindemittel und Cyaninfarbstoffe als Sensibilisatoren verwendet werden, und daß die photographischen Emulsionen für Strahlung von $2 \cdot 10^{-4}$ bis 14000 \AA empfindlich sind. Dann geht er auf die Spektrographie, die Wellenlängen von 2000—13000 Å benutzt, näher ein und bespricht die Erfolge, die in bezug auf die Lichtempfindlichkeit, ihre Abhängigkeit von der Wellenlänge, die Feinkörnigkeit und das Auflösungsvermögen des Materials erreicht wurden. Bei der Farbenphotographie ist das gebräuchliche Verfahren das subtraktive, bei dem die Emulsion aus drei lichtempfindlichen Schichten besteht, von denen jede für eine Farbe sensibilisiert ist. In letzter Zeit wurde von ROUX ein additives Verfahren entwickelt, das durch eine besondere Linse mit vier Farbfiltern vier latente Bilder in einer gewöhnlichen Emulsion erzeugt. Die Methoden des chromogenen Entwickelns und der verbesserten Farbenwiedergabe werden erwähnt. In der Kernphysik und bei der Untersuchung der kosmischen Strahlung schließt man aus der Länge der Bahn und dem Abstand der einzelnen Silberkörner auf die Art und die Energie der Korpuskel. Hierfür werden sehr feinkörnige ($0,4 \mu$) und sehr homogene Emulsionen von einer Dicke bis zu 100μ und einem Gehalt an Silberhalogenid bis zu 80% verwendet. Beim sogenannten Transargo werden die Umkehrbilder nach einem neuen Verfahren erzeugt. Man läßt nach dem Entwickeln die nicht reduzierten Silberhalogenidmoleküle in eine andere Schicht diffundieren, wo sie dann reduziert werden. Verf. schildert dann den Unterschied zwischen innerem und äußerem latenten Bild, die Möglichkeiten, nur eines davon zu entwickeln, und die Aussichten, die sich infolgedessen bieten. Bei der Behandlung der Träger für die Emulsion wird auf die neuartigen, nicht hygroskopischen Papiere und auf die Filme aus Celluloseacetaten und Kunststoffen eingegangen. Zum Schluß bespricht Verf. die sogenannte Xerographie. Bei diesem elektrophotographischen Verfahren liegt eine isolierende Schicht, die jedoch durch Lichteinwirkung leitend wird, auf einem elektrostatisch aufgeladenen Leiter. Bei der Belichtung gehen Elektronen aus der oberen Schicht in den Leiter über, und es entsteht oben ein latentes Bild, das durch Aufstreuen von Pulver entwickelt werden kann. M. Wiedemann.

Herman Yagoda and Nathan Kaplan. *Pretreatment of nuclear emulsions for cosmic-ray exposures.* Phys. Rev. (2) 75, 339, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Inst. Health.) [S. 219.]

R. H. Herz. *The recording of electron tracks in photographic emulsions.* Phys. Rev. (2) 75, 478—485, 1949, Nr. 3. (1. Febr.) (Wealdstone, Harrow, Engl., Kodak Ltd., Res. Lab.) [S. 219.] P. Jensen.

M. J. Wilson and W. Vanselow. *Procedure for processing nuclear-track emulsions.* Phys. Rev. (2) 75, 1144—1146, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Rochester, N. Y., Kodak Res. Lab.) [S. 219.] Schulze-Pillot.

Amrom H. Katz. *Camera shutters.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 1—21, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Wright Field, Dayton, O., Air Mat. Comm., Engng. Div., Photogr. Lab.) Verf. gibt eine Zusammenfassung der seit 1941 laufenden Untersuchungen über Kamera-verschlüsse. Es werden die vom ASA (American Standard Association) angenommenen Definitionen und Meßmethoden erläutert und die Charakteristiken der verschiedenen Verschlusarten diskutiert. Das optische Verhalten eines Zentralverschlusses, die Wirkung einer Glasplatte auf einen Schlitzverschluß und die Gleichungen für die durch einen Schlitzverschluß hervorgerufenen Bildfehler werden besprochen. Hohe Verschußgeschwindigkeiten sind besonders bei Luftkamas nötig. Bei der verschlußlosen Kamera wird ein Film mit der Geschwindigkeit des bewegten Bildes an einem schmalen Schlitz vorbeigeführt. Auf dem gleichen Prinzip beruht die Kompensation der Bildbewegung. Während des Krieges wurden verschiedene neue Verschlusarten versucht. (Mehrschlitzverschluß, Verschlüsse, die die Doppelbrechung ausnutzen, Mehr-Scheiben-Zentralverschluß). Durch Verwendung einer Be-Al-Legierung als Verschlussmaterial konnte die Verschußgeschwindigkeit wesentlich vergrößert werden. Ein im eigenen Labor entwickelter Lamellenverschluß für eine 48 Zoll f: 6,3 Linse wird beschrieben. Während die Kartographenkameras auch weiterhin mit Zentralverschlüssen gebaut werden, werden die Tag- und auch Nacht-Erkundungs-Kameras mit Schlitzverschlüssen ausgerüstet sein. Eine Liste der Memoranden, deren Zusammenfassung dieser Artikel enthält, ist angefügt.

v. Gierke.

O. A. Guinau. *Keuze en gebruik van fotografisch materiaal voor de technische fotografie.* Chem. Weekbl. 45, 530—531, 1949, Nr. 34. (Haarlem.) Verf. teilt die technische Photographie in zwei Gebiete, das der kommerziellen Photographie, die dreidimensionale, bewegte Objekte wiedergibt, und das der Reproduktion, die sich mit der Abbildung zweidimensionaler, ruhender Objekte befaßt. Auf dem ersten Gebiet muß zwischen den Forderungen nach kurzer Belichtungszeit, panchromatischer Wiedergabe, guter Kontrastwirkung und einem feinen Korn ein Kompromiß gefunden werden. Bei der Reproduktion kommt es darauf an, ob das Original zwei oder mehr Farbtöne aufweist und in wievielen Nuancen diese vorkommen, dabei muß die Abbildung nicht immer dem Original entsprechen. Die indirekte Reproduktion, z. B. für den Buchdruck, verlangt gelegentlich Rasteraufnahmen. Dabei wird von Negativen und Diapositiven Gebrauch gemacht. Zum Schluß betont Verf. die Wichtigkeit von Probeaufnahmen bei der Reproduktion.

M. Wiedemann.

J. J. M. van Santen. *Keuze en gebruik van gevoelig materiaal voor de infraroodfotografie.* Chem. Weekbl. 45, 534—536, 1949, Nr. 34. Das infrarote Gebiet erstreckt sich von 7000 Å bis 0,1 mm, doch sind beide Grenzen unscharf. Man kann jetzt photographische Emulsionen für Strahlung bis zu einer Wellenlänge von 14000 Å herstellen, ihr Absorptionsmaximum liegt bei 10500 Å. Als Sensibilisatoren dienen durchweg Farbstoffe der Gruppe der Cyanine, bei denen zwei heterocyclische stickstoffhaltige Ringe durch eine ungerade Anzahl von CH-Gruppen verbunden sind, zwischen denen einfache und Doppelbindungen abwechseln. Je länger diese CH-Kette ist, desto langwelligeres Licht absorbiert sie. Im allgemeinen hat sensibilisiertes Material eine geringe Empfindlichkeit und ist außerdem nur beschränkt haltbar. Diese Nachteile lassen sich durch Hypersensibilisation mit gewöhnlichem Wasser, Triäthylamin oder Quecksilberdampf ausgleichen. Das sensibilisierte Material ist ziemlich feinkörnig, sein Auflösungsvermögen beträgt etwa 50 Striche je mm. Zu beachten ist die große Abweichung vom Reziprozitätsgesetz. Nach diesem Überblick über die Erfolge der Ultrarotphotographie behandelt Verf. kurz die Theorie von GURNEY und MOTT. Danach absorbieren die Farbstoffmoleküle Strahlungsenergie von 0,5 bis 1 eV und geben sie nach etwa 10^{-9} sec an das Silberbromid ab. Da innerhalb dieser Zeit rund 10000 Übergänge auf andere Farbstoff-

moleküle stattfinden, besteht eine große Wahrscheinlichkeit, daß eine der leicht anregbaren Stellen im AgBr-Kristall getroffen wird. Während die obere Grenze für die direkte Ultrarotphotographie bei 20 000 Å liegen dürfte, kommt man mit indirekten Methoden noch weiter. Verf. erwähnt unter anderem kurz das Verfahren, in dünnen Schichten eines leichtflüchtigen Stoffes durch Strahlung bis zu 90 000 Å ein Bild zu erzeugen, den HERSCHEL-Effekt und die Methode, Phosphore, die kurzwelliges Licht gespeichert haben, zur Aussendung anzuregen.

M. Wiedemann.

W. J. Oosterkamp. *Keuze en gebruik van fotografisch materiaal voor de röntgenfotografie.* Chem. Weekbl. 45, 531—533, 1949, Nr. 34. (Eindhoven, Philips Gloeilampenfabr., Lab. Wetensch. Onderzoek.) Dieser Vortrag behandelt die verschiedenen Möglichkeiten der Photographie mit Röntgenstrahlen. Da eine photographische Emulsion gewöhnlicher Dicke nur einige Prozente der Röntgenstrahlung absorbiert, verwendet man sogenannte Verstärkerfolien. Bei diesen ist auf einem Träger eine einige Zehntel mm dicke Schicht fluoreszierender Kristalle, vor allem Calciumwolframat oder Zinksulfid, aufgebracht. Darin werden die Röntgenstrahlen größtenteils absorbiert und zu 5—10% in blaues Licht umgewandelt, das dann von der nicht sensibilisierten Emulsion absorbiert wird. Bei der sogenannten Röntgenkameraphotographie dagegen bildet man das Fluoreszenzbild verkleinert auf einem Film ab. Der Gebrauch von Verstärkerfolien bietet den Vorteil einer 8 bis 50 mal größeren Empfindlichkeit, jedoch bringt er eine Unschärfe von einigen Zehntel mm mit sich. Bei der Untersuchung der kristallinen Struktur der Materie verwendet man weiche Röntgenstrahlen, die selbst zum großen Teil in der Emulsion absorbiert werden. Die Schwärzungskurve, die die Schwärzung als Funktion der Belichtung darstellt, läßt Empfindlichkeit σ und Steilheit β bestimmen, das Produkt $\sigma \cdot \beta^2$ ist oft ein Maß für die Kürze der notwendigen Belichtungszeit. Da infolge der Bildung von Sekundärelektronen bereits ein Röntgenphoton ein Korn entwickelbar macht, verläuft die Kurve am Anfang viel steiler als bei Licht. Zur Schwärzung 1 ist die Absorption von etwa 1 erg/cm² notwendig. Bei der direkten Einwirkung von Röntgenstrahlen tritt kein SCHWARZSCHILDEffekt auf, so daß man zur Aufnahme der Schwärzungskurve sowohl die Lichtintensität als auch die Zeit variieren kann. Die Möglichkeiten des 1. Verfahrens werden näher diskutiert. M. Wiedemann.

K. J. Laidler. *The formation of electronically excited oxygen in the carbon monoxide flame.* J. Chem. Phys. 17, 221—222, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer., Dep. Chem.) [S. 210.] Ritschl.

R. Parshad and S. Karim. *Decrease of an electrical discharge by external radiation.* J. Chem. Phys. 17, 667—668, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.; Dacca, Pakistan, Univ.) [S. 265.] Busz.

J. Rand McNally Jr., Julius P. Molnar, William J. Hitchcock and Norman F. Oliver. *High member of the principal series in caesium.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 57—58, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die Verff. geben eine Liste der Hauptserienglieder von Cs I für die schwächere Dublett Komponente von $n = 11$ bis $n = 14$ und für die stärkere Komponente von $n = 11$ bis $n = 62$ nach Absorptionsmessungen. Die Intensitäten weichen vom normalen Verhalten ab. Die Serienglieder von $n = 11$ bis $n = 62$ lassen sich durch die Formel $\nu = 31406,32 - 109737,30 / \{n - \mu + (b/[n - \mu]^2)\}^2$ darstellen mit $\mu = 3,55900$, $b = 0,381$. Aus der Seriengrenze $\nu = 31406,32 \text{ cm}^{-1}$ folgt als Ionisierungsspannung von Cs I: $I = 3,8929 \text{ eV}$. Ritschl.

Frank S. Tomkins and Mark Fred. *The spectra of the heavy elements.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 357—363, 1949, Nr. 5. (Mai.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 637, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab. and Armour Res. Found.) Die

Spektren der neuen schweren Elemente Pa, Np, Pu und Am wurden mit einem 3 m-Gitterspektrographen zwischen 2650 und 4370 Å in 1. bzw. 2. Ordnung aufgenommen, und zwar nach der Methode des Cu-Funkens (FRED, NACHTRIEB und TOMKINS, s. S. 278). Die mit einer Genauigkeit von 0,1 Å gemessenen Linien werden in vier Tabellen mitgeteilt. Die Intensitäten wurden ermittelt als der hundertfache Betrag des reziproken Grenzwertes in Mikrogramm, das der Elektrode beigemischt werden muß, um die Linie zu erhalten. Die empfindlichsten Linien sind für Th: 4019,1; Pa: 3957,8; 3054,6; 3053,5; U: 3932,0; Np: 4290,9; 3829,2; Pu: 3989,7; 3907,1; Am: 2969,4; 2832,3. — In den Spektren von Pa und Np wurden weitgetrennte Hyperfeinstrukturen beobachtet, der Kernspin von Np²³⁷ beträgt $i = 5/2$. Alle Spektren zeigen zahlreiche Linien mäßiger Intensität bis auf Am, dessen Spektrum aus wenigen, intensiven Linien besteht. Ein Vergleich mit der Gruppe der seltenen Erden legt in Analogie zum Verhalten des Eu eine Elektronenfiguration von zwei Elektronen außerhalb einer f^7 -Schale nahe. Ritschl.

W. R. Sittner and E. R. Peck. *The spectra of argon, krypton, and xenon between 1,2 and 2,2 microns*. J. Opt. Soc. Amer. 39, 474—477, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Dep. Phys.) Es wurden die Spektren im nahen Ultrarot von A, Kr und X mit einem registrierenden Gitterspektrometer mit PbS-Zelle aufgenommen. Die Anregung erfolgte in Entladungsrohren von 18 cm Länge und 7 mm lichter Weite, an deren Elektroden eine periodisch aufgeladene Kapazität von 1 µF gelegt wird, Spitzenspannung 1,5 kV. Die Entladung wird eingeleitet durch den Induktionsstoß einer außen um das Rohr gelegten Spule. Die beobachteten Linien, zwischen 9683 und 4567 cm⁻¹, lassen sich darstellen als Kombinationen zwischen den bekannten Termen der Atome; bei etwa 1/8 der Übergänge ändert sich der Zustand des Ions von ²P_{1/2} auf ²P_{3/2}; in drei Fällen kommen Sprünge vor, bei denen ein f -Elektron auf eine p -Bahn und ein p -Elektron auf eine s -Bahn springt. Einige Linien konnten nicht gedeutet werden. Viele Übergänge, die von d - oder f -Termen ausgehen, sind gegenüber schwächeren Anregungsformen verstärkt. Bei hoher Energiedichte der Entladung tritt ein vom Sichtbaren ins UR reichendes Kontinuum auf; die Linien zeigen Verbreiterung. (Starkeffekt.) Ritschl.

G. Breit and R. E. Meyerott. *The hyperfine structure of the ground term of hydrogen*. Phys. Rev. (2) 75, 1447, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) [S. 185.] Steinwedel.

R. C. Herman, H. S. Hopfield, G. A. Hornbeck and S. Silverman. *Photographic infrared emission bands of O₂ from the CO—O₂ flame*. J. Chem. Phys. 17, 220—221, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Verff. photographieren mit einem 2 m-Gitter 1. Ordnung das Spektrum eines Gemisches von CO—O₂, das im Verhältnis 1 : 2 unter 1,5 at Druck in einer kugelförmigen Bombe von 7 l Inhalt mit Quarzfenstern durch eine Funkenentladung zur Entzündung gebracht wurde. Die Belichtungszeit entsprach bei 40 Explosionen 10 sec. Im Gebiet zwischen 7200 und 8800 Å wurden die roten atmosphärischen O₂-Banden in Emission beobachtet, und zwar außer den Übergängen 00, 11, 22, 33 auch 01, 12, 23. Die Intensitätsverteilung unterscheidet sich merklich von der in Absorption; im R-Zweig liegt das Intensitätsmaximum nahe der Bandkante. — Es wurde keine CO₂-Emission beobachtet. Ritschl.

G. L. Cunningham, A. W. Boyd, William D. Gwinn and W. I. LeVan. *Structure of ethylene oxide*. J. Chem. Phys. 17, 211—212, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. and Dep. Electr. Chem.) [S. 233.]

H. J. Bernstein. *Internal rotation. II. The energy difference between the rotational isomers of 1,2-dichloroethane*. J. Chem. Phys. 17, 258—261, 1949, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.) [S. 236.] O. Fuchs.

C. D. West. *Structure-optical studies. II. Aqueous dispersion of polyvinyl borate-iodine and its heat of formation.* J. Chem. Phys. **17**, 219—220, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Polar. Corp.) Wässrige Dispersionen von Polyvinylborat (hergestellt durch Mischen von Polyvinylalkohol mit Borsäurelösung) geben mit Jod eine ähnliche blaue Farbe wie Amylose oder Stärke. (λ_{\max} von Jod-polyvinylborat = 670 $m\mu$, von Jodstärke = 590 $m\mu$, von Jodamylose = 628 $m\mu$.) Die Blaufärbung kann zur analytischen Bestimmung von Borsäure, Jod oder Polyvinylalkohol Verwendung finden. Sie tritt z. B. mit Polyvinyl-phenyl-borat nicht auf. Bei Ersatz von Jod durch Brom ist statt der blauen Farbe nur ein leichter Farbumschlag von gelb nach rot zu beobachten. Die Bildungswärme des Jod- (oder Brom-)polyvinylboratkomplexes beträgt ca. 20 bzw. 12,5 kcal/Mol. Sie ist also von der gleichen Größenordnung wie die Bildungswärme der Halogenmoleküle aus den neutralen Atomen. Ähnlich wie im festen Zustand ist auch in wässriger Dispersion die Stabilität des Jod-polyvinylborates wesentlich höher als diejenige des Jod-polyvinylalkohols. Die vorliegenden Ergebnisse stehen im Einklang mit den neuen Anschauungen von RUNDLE und STEIN über die Struktur der Stärke. Im Gegensatz zu BUNN und PEISER ist Verf. jedoch der Ansicht, daß die $=C-O-X$ -Gruppen in Polyvinylalkohol oder -borat so angeordnet sind, daß sich die Dipolmomente gegenseitig aufheben.

Kortüm-Seiler.

Gladys A. Anslow, Hsi-Teh Hsieh and Ruth C. Shea. *Ultraviolet absorption by hydrogen-bridged molecules.* J. Chem. Phys. **17**, 426—427, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Northampton, Mass., Smith Coll., Dep. Phys.) Die kurzwelligen Kontinua in der Gegend von 190—220 $m\mu$ von Fett- und Aminosäuren wurden von ANSLOW schon früher auf die Dissoziation der Wasserstoffbrückenbindungen in diesen Molekülen zurückgeführt. Da die Dissoziationsenergie mehratomiger Moleküle durch die Schwingungsfrequenzen und die Anharmonizitätsfaktoren gegeben sind, muß bei verschiedenen Molekülen mit gleicher Elektronenkonfiguration der betreffenden Bindung das Verhältnis der Dissoziationsenergie gleich demjenigen der reduzierten Massen sein. Die Beziehung war an einer Reihe von Fett- und Aminosäuren durch Vergleich mit der reduzierten Masse und der Dissoziationsenergie von Wasser geprüft worden. Die berechneten langwelligen Enden der Kontinua stimmen auf 1—3% mit den experimentell gefundenen überein. Eine genaue Untersuchung der Spektren von Alkoholen und Amiden (Iso-Amylalkohol-, Harnstoff-, Acetamid-, Propionamid-, Butyramid-, Allantoin- und Hydantoinlösungen) läßt die Identifizierung der im Kontinuum angedeuteten Banden zu, die einerseits der Dissoziation der unassoziierten OH- bzw. NH-Gruppen und andererseits der Dissoziation der Wasserstoffbrücken $OH \cdots O$ und $NH \cdots O$ im unangeregten Zustand entsprechen. Das Verhältnis der Höhe der beiden Banden ist ein Maß für den Assoziationsgrad. Aus der Energiedifferenz der beiden Banden läßt sich die Energie der Wasserstoffbrückenbindung ($OH \cdots O \rightarrow OH$) zu 7,1 kcal/mol berechnen, diejenige der entsprechenden $OH \cdots N$ -Brückenbindung zu 5,7—6,9 kcal/mol. Einige der untersuchten Verbindungen zeigen ein geändertes Spektrum, wenn sie vorher erhitzt worden sind, was Verf. auf einen durch das Erhitzen geänderten Assoziationstyp zurückführt.

Kortüm-Seiler.

Hans Severin. *Über die Absorptionsspektren einiger wasserhaltiger Salze des Erbiums.* Ann. Phys. (6) **1**, 41—58, 1947, Nr. 1/3. (Göttingen, II. Phys. Inst.) Es werden die Absorptionsspektren folgender vier fester Erbium-Salze bei der Temperatur der flüssigen Luft aufgenommen: $Er(NO_3)_3 \cdot 6 H_2O$ (triklin), $Er_2Mg_3(NO_3)_{12} \cdot 24 H_2O$ (triklin), $Er_2(SO_4)_3 \cdot 8 H_2O$ (monoklin), $Er(C_2H_5SO_4)_3 \cdot 9 H_2O$ (hexagonal), davon das Spektrum des Äthylsulfats mit linear polarisiertem Licht zur Feststellung des Strahlungscharakters. Es wurden im sichtbaren und ultraroten Spektralgebiet 9 Liniengruppen ausgemessen. Die Wellenzahlen aller Linien werden tabelliert. Jede Gruppe besteht aus reinen Elektronensprunglinien sowie aus Linien,

die der Überlagerung von äußeren Gitterschwingungen oder inneren Schwingungen der im Kristall vorhandenen Komplexe entsprechen. Die Intensität dieser „Überlagerungslinien“ ist etwa um den Faktor 2 schwächer als bei den entsprechenden Salzen des in der Reihe der Seltenen Erden zum Erbium symmetrisch liegenden Neodyms. Die mittlere Kristallfeldaufspaltung von etwa 45 cm^{-1} der angeregten Elektronenterme ist ebenso groß wie beim Neodym. Dasselbe gilt für die mittlere Linienbreite. Damit ordnet sich das Er zwanglos in den von HELLWEGE (diese Ber. **24**, 1499, 1943) angegebenen Gang der Kopplung zwischen 4f-Elektronen und Kristallgitter in der Reihe der Seltenen Erden ein. Die aus der Polarisation folgenden Strahlungsfelder aller Linien sind die von elektrischer Dipolstrahlung. Über der tiefsten Grundterm-Komponenten liegen angeregte Komponenten in folgenden Abständen: Nitrat 54 cm^{-1} , Sulfat $19,6\text{ cm}^{-1}$, $41,5\text{ cm}^{-1}$ und $86,4\text{ cm}^{-1}$, Äthylsulfat 45 cm^{-1} (Grundterm aufspaltung). Hellwege.

Hans Severin. *Absorptionsspektrum und Strahlungsfelder des Ho^{+++} -Ions in festen Salzen.* (Mit einem Nachtrag über das Spektrum des festen Er-Sulfats.) Z. Phys. **125**, 455—474, 1949, Nr. 7/10. (1. März.) (Göttingen, II. Phys. Inst.) Das Absorptionsspektrum des dreiwertigen Holmiumions wurde in Einkristallen von Holmiumsulfat $\text{Ho}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{ H}_2\text{O}$ und Holmiumäthylsulfat $\text{Ho}(\text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{ H}_2\text{O}$ vermessen. Gearbeitet wurde mit einem Dreiprismenspektrographen von ZEISS mit einer Autokollimationskamera von 130 cm Brennweite und einer Disperison von 13 Å/mm bei 6500 Å und von 3 Å/mm bei 4500 Å . Die Kristalle wurden zur Erzielung hinreichender Linienschärfe in flüssige Luft getaucht. Die benutzten Substanzen stammten von PRANDL bzw. von der AUER-Gesellschaft und enthielten Spuren von Dysprosium. Die dadurch bewirkten sehr schwachen Dysprosiumlinien konnten an Hand der früheren Arbeit von ROSA (s. diese Ber. **24**, 1498, 1943) zuverlässig ausgeschieden werden. Dagegen zeigt sich, daß das von MEEHAN und NUTTING (s. diese Ber. **21**, 942, 1941) mitgeteilte Spektrum an sehr unreinen Substanzen gewonnen und nicht zuverlässig war. Am optisch einachsigen Äthylsulfat wurden ordentliches und außerordentliches Spektrum getrennt photographiert und die Polarisation der Linien festgestellt. Dabei konnten in einzelnen Fällen sehr eng zusammenliegende Linien mit entgegengesetzter Polarisation getrennt werden, deren Trennung mit unpolarisiertem Licht nicht möglich war. Eine Aufspaltung des Grundterms im Kristallfeld kann nicht sicher nachgewiesen werden, doch sind höhere Komponenten mit einem Abstand von 7 cm^{-1} , 21 cm^{-1} und 27 cm^{-1} beim Ho-Sulfat und mit 26 cm^{-1} und 75 cm^{-1} beim Ho-Äthylsulfat nicht unwahrscheinlich. Eine Einordnung aller Linien in ein Termschema ist nicht widerspruchsfrei gelungen. Die Überlagerung von Schwingungen über reine Elektronensprünge ($0 \rightarrow 1$ -Linien) war selbst an Aufnahmen mit sehr großer Schichtdicke nicht aufzufinden. Die Linienbreite beträgt etwa 7 cm^{-1} im Mittel. Wegen dieses Wertes und der fehlenden Schwingungsüberlagerung ist die Kopplung der 4f-Elektronen beim Holmium etwas geringer als beim benachbarten Erbium. — Gleichzeitig wurde das früher vermessene Spektrum des Erbium-Sulfats $\text{Er}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{ H}_2\text{O}$ (H. SEVERIN, s. vorstehendes Ref.) weiter ins Ultraviolette ausgedehnt. Ferner wurden die Spektren von Dysprosium-, Holmium- und Erbium-Salzen daraufhin untersucht, welche Spektralgebiete zum analytischen Nachweis dieser drei Elemente am geeignetsten sind. Am günstigsten für den Nachweis von Holmium ist die Absorptionsgruppe bei 5370 Å , beim Erbium die bei 5200 Å . Beim Dysprosium kommt nur eine Gruppe im Ultraroten oder eine Gruppe bei 4100 Å in Frage, wenn nicht die von GOBRECHT und TOMASCHEK (s. diese Ber. **18**, 2525, 1937) beschriebene vorteilhaftere Fluoreszenzmethode benutzt werden kann.

Hellwege.

Fritz Asselmeyer. *Strukturuntersuchungen an $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ -Hydrargillit.* Z. angew. Phys. **1**, 26—35, 1948, Nr. 1. (München, T. H., Phys. Inst.) [S. 248.] K. Schubert.

F. R. Scott, R. H. Thompson und R. T. Ellickson. *Inertia effects in infra-red sensitive phosphors.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 64—67, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Portland, Oregon, Reed Coll.) Das Anklingen bei Bestrahlung mit ausleuchtendem Ultrarot wird untersucht an $\text{SrS} \cdot \text{Ce-Sm}$, $\text{SrS} \cdot \text{Eu-Sm}$ und $\text{SrSe} \cdot \text{Eu-Sm}$. Das ausleuchtende Licht fiel nach Öffnen eines mechanischen Verschlusses auf den vorher erregten Phosphor. Der zeitliche Anstieg der Intensität des Emissionslichtes wurde mit Hilfe eines Sekundärelektronenvervielfachers mit Photokathode in Verbindung mit einer BRAUNschen Röhre mit Zeitablenkung registriert. — Bei $\text{SrS} \cdot \text{Ce-Sm}$ wurde die stationäre Helligkeit (bzw. das Maximum) in weniger als 10^{-4} sec erreicht. — Bei $\text{SrSe} \cdot \text{Eu-Sm}$ wuchs die Helligkeit H linear mit der Zeit; für die Anfangsneigung ergab sich $\delta H / \delta t = \text{const } I^{1.5}$, wenn I die Intensität des ausleuchtenden Lichtes ist. Die Maximalhelligkeit wurde um so schneller erreicht, je größer I ist, die halbe Maximalhelligkeit in etwa 0,1 bis 1 sec. — Bei $\text{SrS} \cdot \text{Eu-Sm}$ erfolgte erst ein sehr schneller Anstieg ($t < 10^{-4}$ sec) bis auf etwa den halben Maximalbetrag, während der weitere Anstieg ähnlich wie bei $\text{SrSe} \cdot \text{Eu-Sm}$ erfolgte. — Die quantitativen Unterschiede verschiedener Präparate waren beträchtlich, ohne daß die Ursache angegeben werden konnte.

P. Brauer.

Th. Foerster. *Neuere Untersuchungen über die Phosphoreszenz organischer Stoffe in festen Lösungen.* Naturwiss. **36**, 240—245, 1949, Nr. 8. (Sept.) Kritischer Bericht über den Stand unserer Kenntnis der bei organischen Stoffen in fester Lösung (z. B. in Gelatine, glasartig erstarrtem Zucker, Borsäureschmelzen) oder im absorbierten Zustand auftretenden Phosphoreszenz, die bei gewöhnlicher Temperatur eine temperaturabhängige Abklingkonstante hat und spektral mit der Fluoreszenz übereinstimmt, bei tiefer Temperatur jedoch in einer rotverschobenen Bande mit temperaturunabhängiger Zeitkonstante abklingt. Bei einfachen aromatischen Verbindungen (Benzol, Naphthalin, Anthracen und deren Substitutionsprodukten) wird nur dieses Tieftemperaturleuchten beobachtet. Von JABLONSKI (s. diese Ber. **14**, 1480, 1933) wurde dieses Verhalten durch einen metastabilen Anregungszustand unterhalb des Ausgangsterms der Fluoreszenz gedeutet. Nach KAUSKY und Mitarbeitern (s. diese Ber. **20**, 1652, 1939) ist der metastabile Zustand Assoziationsmolekülen zuzuschreiben, was vom Verf. auch theoretisch gedeutet werden konnte (s. diese Ber. **26**, 96, 1947), wobei aber die lange Lebensdauer in diesem Term nicht verstanden werden kann. FRANCK und LIVINGSTON (s. diese Ber. **22**, 2590, 1941) schreiben den Term als Grundterm einem energiereichen Tautomeren des Einzelmoleküls zu, wobei es schwierig ist, das allgemeine Auftreten des Terms zu verstehen. SCHÜLER und WOELDIKE (s. diese Ber. **27**, 884, 1948) ordnen sie auf Grund ihrer Untersuchungen der Elektrolumineszenzspektren einzelnen sich optisch wie freie Radikale verhaltenden Molekülen mit stark gelockerten Substituentenbindungen zu, was jedoch energetisch zu Schwierigkeiten zu führen scheint. LEWIS, LIPKIN und MAGEL (s. diese Ber. **23**, 1336, 1942) bestätigen durch reaktionskinetische Untersuchungen das JABLONSKISCHE Termschema und finden bei den durch intensive Bestrahlung angereicherten Molekülen im metastabilen Zustand ein neues rotverschobenes Absorptionsspektrum. Diese Moleküle sind nach LEWIS und CALVIN (J. Amer. Chem. Soc. **67**, 1232, 1945) und LEWIS und KASKA (J. Amer. Chem. Soc. **66**, 2100, 1944) paramagnetisch, was auf einen Triplettzustand der Moleküle hinweist, wobei allerdings der gemessene Wert der Suszeptibilität bei Raumtemperatur ($2,1 \cdot 10^{-3}$ Mol $^{-1}$ bei Fluorescein in Borsäure) kleiner ist als der theoretisch aus dem Elektronenspin berechnete ($3,33 \cdot 10^{-3}$ Mol $^{-1}$). Theoretisch ist das allgemeine Auftreten des Triplettzustands verständlich. Er gibt auch für die Abklingdauer des Tieftemperaturleuchtens die richtige Größenordnung. Theoretisch muß die Energiedifferenz zwischen dem Triplett- und dem angeregten Singulettzustand bei den kleinen Molekülen einfacher aromatischer Verbindungen größer sein, so daß auch deren Verhalten zu

verstehen ist. Nach Ansicht des Verf. dürfte die LEWISsche Deutung des metastabilen Zustands den Befunden am besten gerecht werden, auch wenn die von SCHÜLER und WOELDIKE zwangsläufig zu einem Wert der Suszeptibilität führt, der mit dem gemessenen besser übereinstimmt. Schön.

William D. McElroy and Bernard L. Strehler. *Factors influencing the response of the bioluminescent reaction to adenosine triphosphate.* Arch. Biochem. **222**, 420—433, 1949, Nr. 3. (Juli.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Dep. Biol.) [S. 315.] B andow.

M. von Laue. *Die Absorption der Röntgenstrahlen in Kristallen im Interferenzfall.* Acta Cryst. **2**, 106—113, 1949, Nr. 2. (Apr.) (Göttingen, Max Planck Inst. Phys.) [S. 241.] Dahme.

B. E. Warren. *A method for measuring the total power of small-angle X-ray scattering.* J. appl Phys. **20**, 96—97, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Eastman Lab. Phys.) In einem Doppelkristallspektrometer mit parallel gestellten Kristallen wird der Absorptionskoeffizient einer Probe in zwei Stellungen des Präparates gemessen: (A) zwischen den Kristallplatten, (B) zwischen zweitem Kristall und Aufnahmekammer (Zählrohr). Im ersten Falle wird die durch gewöhnliche Absorption und die durch Kleinwinkelstreuung verlorene Energie, im zweiten Falle die absorbierte Energie allein gemessen. Die Differenz der beiden Absorptionskoeffizienten gibt unmittelbar die in der Kleinwinkelstreuung vorhandene Gesamtenergie. Hieraus läßt sich dann der mittlere Radius kugelförmiger Kristallite berechnen. Vorteil des Verfahrens: Es genügt die Messung von drei Intensitäten in willkürlichen Einheiten. — Anwendung auf ein Rußpräparat ergibt den Mittelwert $R = 220 \text{ \AA}$ in guter Übereinstimmung mit früheren auf anderem Wege gewonnenen Ergebnissen des Verf. Dahme.

B. J. Moyer, H. F. York and R. Bjorklund. *High energy gamma-radiation from 184-cyclotron target.* Phys. Rev. (2) **75**, 1470, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) [S. 215.] Sittkus.

R. H. Vought and Leo Seren. *Positron analysis of high energy gamma-ray spectra.* Phys. Rev. (2) **72**, 164, 1947, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) [S. 230.] P. Jensen.

H. E. Gunning and E. W. R. Steacie. *The mercury photosensitized polymerization of cyclopropane.* J. Chem. Phys. **17**, 351—357, 1949, Nr. 4. (Apr.) [S. 239.] O. Fuchs.

7. Schwingungen aller Art

Herbert Buchholz. *Integral- und Reihendarstellungen für die verschiedenen Wellentypen der mathematischen Physik in den Koordinaten des Rotationsparaboloids.* Z. Phys. **124**, 196—218, 1948, Nr. 3/6. (Heidelberg.) Nach einer einleitenden Bemerkung über die Koordinatensysteme des Paraboloids wird zunächst, von einer bekannten Reihendarstellung für eine rotierende Zylinderwelle ausgehend, eine Integraldarstellung für diese in parabolischen Koordinaten gegeben. Der gefundene Ausdruck gestattet es, auch eine ebene Welle in integraler Form anzugeben. Des weiteren werden Integral- und Reihenausdrücke hergeleitet, die stehende und fortschreitende tesserale Kugelwellen beschreiben, die vom Brennpunkt des Koordinatenparaboloids ausgehen. Schließlich werden entsprechende Ausdrücke für stehende und fortschreitende Kugelwellen entwickelt, deren Erregungszentrum bez. des verwendeten Koordinatensystems eine beliebige Lage besitzt. Päsler.

Max Päsler. *Resonanzkurven von erzwungenen Schwingungen, erregt durch Störungen mit frequenzabhängiger Amplitude.* Ann. Phys. (6) 4, 1—13, 1948, Nr. 1/2. (20. Sept.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Inst. Theor. Phys.) Bei der theoretischen Behandlung der erzwungenen Schwingungen wird das „Störungsglied“ im allgemeinen als einfache harmonische Funktion der Zeit: $S(t) = A \cdot e^{i\omega t}$ mit konstanter Amplitude A angesetzt. Eine Reihe von Schwingungsproblemen führt jedoch auf die Differentialgleichung einer erzwungenen Schwingung, bei der die Störung eine frequenzabhängige Amplitude besitzt: $S(t) = A(\omega)e^{i\omega t}$. In vorliegender Arbeit wird das Verhalten derartiger Schwingungen, insbesondere ihre Resonanzkurven, untersucht, für den Fall, daß A einer Potenz der Störfrequenz proportional ist: $A = K_n \omega^n$. Genauer behandelt werden die sich ergebenden Verhältnisse für die Werte $n = 0, 1, 2, 3, 4$. Der Verlauf der Resonanzkurven σ_n wird mit der Federkonstanten c als Parameter diskutiert. Die graphische Darstellung in der σ_n — ω -Ebene liefert eine Kurvenschar, die einen gewissen Bereich bedeckt, dessen ihn abgrenzende Enveloppe ermittelt wird. Sie ist bei Verwendung eines doppellogarithmischen Koordinatensystems stets eine Gerade. Der tg ihres Neigungswinkels gegen die ω -Achse ist $(n-1)$ proportional. Zwischen den σ_n bestehen gewisse Beziehungen, die auch eine anschauliche Deutung der „höheren Fälle“ $n = 3, 4$ zulassen, worauf u. a. in einigen abschließenden Bemerkungen hingewiesen wird.

Päsler.

Max Päsler. *Die Differentialgleichung für den zeitlichen Verlauf von thermisch gedämpften elastischen Schwingungen.* Ann. Phys. (6) 4, 14—24, 1948, Nr. 1/2. (20. Sept.) (Berlin, Techn. Univ., Inst. Theor. Phys.) In Fortsetzung früher angestellter Überlegungen, in denen die thermische Dämpfung für spezielle Schwingenformen berechnet wurde (s. diese Ber. 26, 145, 1947), stieß Verf. auf eine Differentialgleichung (s. diese Ber. 26, 145, 1947), die von anderen Autoren gänzlich unabhängig und auf einem durchaus anderen Wege bei der Behandlung des gleichen Themas gefunden wurde. Diese fragliche Differentialgleichung konnte jedoch nur für den Fall hergeleitet werden, daß die elastischen Schwinger rotationssymmetrisch waren (Kugel, Zylinder). Indessen wurde bereits die Vermutung ausgesprochen, daß dieser Differentialgleichung allgemeine Gültigkeit zukommt. In vorliegender Arbeit liefert Verf. den noch ausstehenden Beweis dafür. Er wird, von den Hauptgleichungen einer vektoriell angesetzten Theorie der thermischen Dämpfung ausgehend, gebracht. Die (konstanten) Koeffizienten der Differentialgleichung, die linear und von 3. Ordnung ist, enthalten die elastischen und einige thermische Materialkonstanten des Schwingers. Die vom Verf. hergeleiteten Ergebnisse sind wegen des von ihm allgemeiner gemachten Ansatzes weitergehend als bereits vorliegende. Der Unterschied wird abschließend diskutiert.

Päsler.

Werner Braunbek. *Eigenschwingungen endlicher Punktketten.* Ann. Phys. (6) 4, 167 bis 173, 1948, Nr. 3/4. (24. Nov.) (Tübingen, Univ., Lehrst. Theor. Phys.) Im Gegensatz zu den bisherigen Behandlungen „linearer Gitter“, die als unendlich ausgedehnt angenommen werden (Born), untersucht Verf. homogene, aus einer endlichen Anzahl von schwingenden Gliedern bestehende Punktketten. Dies ist eine in gerader Linie angeordnete endliche Anzahl gleicher Massenpunkte, die sich nur in Richtung der Geraden („Kette“) bewegen können. Jeder Massenpunkt sei mit seinen benachbarten etwa durch eine masselose Feder mit der Federkonstanten k quasielastisch gekoppelt, die Enden der Kette seien durch Federn (Federzahl k_1) mit starren Wänden verbunden. Es wird gezeigt, daß die Eigenfrequenzen und die dazu gehörigen Schwingungsformen eines solchen Modells in vier Fällen sofort angegeben werden können, und zwar wenn 1. $k_1 = 0$, 2. $k_1 = k$, 3. $k_1 = 2k$, 4. $k_1 = \infty$ ist. Diese Fälle werden im einzelnen diskutiert. Für andere k_1/k -Werte muß die Frequenzgleichung numerisch oder graphisch gelöst werden, was an einem Beispiel gezeigt wird.

Päsler.

Hansgeorg Laporte. *Durch Hochfrequenzimpulse angeregte mechanische Schwingungen von Quecksilberkapillaren.* Ann. Phys. (6) 4, 92—96, 1948, Nr. 1/2. (20. Sept.) (Scheibenberg/Erzgeb., Elektrophys. Apparatebau.) Bei dem Versuch, die Energie einzelner gedämpfter HF-Schwingungen zu messen, indem man die durch die entstehende Wärme bewirkte Ausdehnung eines in einer Kapillare eingeschlossenen Hg-Fadens beobachtet, wurde festgestellt, daß der Faden plötzliche, kurzfristige Schwingungen in dem Kapillarrohr ausführt. Die genauere Untersuchung dieses bereits 1943 beobachteten Effektes weist darauf hin, daß die Entstehung der mechanischen Schwingungen nicht durch die Stromwärme ausgelöst wird, sondern — ähnlich wie bei Gleichstrom — eine Folge der elektrodynamischen Kräfte des vom HF-Impuls erzeugten magnetischen Feldes sind. Die Untersuchung wird mit Hilfe von Zeitlupenaufnahmen und Funkenphotographien durchgeführt, die Anordnungen sind im einzelnen beschrieben. Päsler.

R. Kamel. *Measurement of the internal friction of solids.* Phys. Rev. (2) 75, 1606, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Cairo, Egypt, Fouad I. Univ.) [S. 190.]

David Lazarus. *Propagation of elastic waves in some cubic crystals as a function of external pressure.* Phys. Rev. (2) 75, 1625—1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) [S. 190.]

Herbert I. Fusfeld. *Apparatus for rapid measurement of internal friction.* Phys. Rev. (2) 75, 1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Frankford Arsenal.) [S. 191.]

A. S. Nowick. *Longitudinal vibration of bars with non-linear internal friction.* Phys. Rev. (2) 75, 1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) [S. 191.] Meyer-Eppler.

K. W. Hillier, H. Kolsky and J. P. Lewis. *A method of measuring dynamic mechanical properties of rubber-like materials.* J. appl. Phys. 20, 227, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Welwyn, Herts, Engl., Imp. Chem. Industr., Butterwick Res. Lab.) [S. 241.] Gast.

J. W. Ballou and J. C. Smith. *Acoustic measurements of polymer physical properties.* Phys. Rev. (2) 75, 1284—1285, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (E. I. du Pont de Nemour Co.) [S. 300.] Meyer-Eppler.

Frank Massa. *Theory versus practice.* J. Acoust. Soc. Amer. 21, 141—142, 1949, Nr. 2. (März.) (Cleveland, O., Massa Lab.) Die Tatsache, daß der Großteil der in den letzten Jahren veröffentlichten akustischen Arbeiten sich mit theoretischen Fragen befaßt, wird zur Diskussion gestellt. Zugleich wird angeregt, bei zukünftigen Tagungen die angewandte Akustik stärker zu berücksichtigen.

Meyer-Eppler.

John W. Miles. *On diffraction through a circular aperture.* J. Acoust. Soc. Amer. 21, 140—141, 1949, Nr. 2. (März.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Engng.) Die Ergebnisse unveröffentlichter Rechnungen des Verf. zur Theorie der Schallbeugung an einer kreisförmigen Öffnung, die unter der vereinfachenden Voraussetzung konstanter bzw. statischer Geschwindigkeitsamplitude in der Öffnung abgeleitet worden waren, werden ergänzt und mit der exakten Theorie von BOUWKAMP (Diss. Groningen 1941) sowie den Ergebnissen von LEVINE und SCHWINGER (Phys. Rev. (2) 74, 958, 1948) verglichen. Meyer-Eppler.

R. C. Bevan and W. A. Allen. *Party walls between houses.* Dep. Sci. Ind. Res., Nat. Build. Studies (Special Rep.) 1949, Nr. 5, 53 S. (Jan.) (Build. Res. Stat.) Beschreibung verschiedener Typen von Hauszwischenwänden unter besonderer Berücksichtigung des Feuerschutzes und der Lärmisolation sowie Zusammenstellung von Erfahrungen. Hauk.

Nicole Utter et Roger Kling. *Sur la vitesse du son dans certains mélanges d'hydrocarbures.* C. R. **227**, 41—43, 1948, Nr. 1. Für die Schallgeschwindigkeit a einer binären organischen Flüssigkeit, deren Komponenten (Volumenkonzentrationen λ und $1-\lambda$) unter gleichen Bedingungen die Schallgeschwindigkeiten a_1 und a_2 besitzen, wird bei zwei Serien von Kohlenwasserstoff-Mischungen (Hexadekan + Heptan und Butylbenzol + 2,2 Dimethylbutan) die Beziehung $a = \lambda a_1 + (1-\lambda)a_2$ für eine Reihe von Werten zwischen $\lambda = 0$ und $\lambda = 1$ auf etwa 0,5% gültig befunden. Die Untersuchungen wurden bei Atmosphärendruck und etwa 16° C durchgeführt. Die beobachteten Schallgeschwindigkeiten lagen je nach der Konzentration im ersten Falle zwischen 1207 und 1418, im zweiten Fall zwischen 1077 und 1386 m/sec. Die Messungen wurden mit Ultraschallwellen von der Frequenz 3,9 und 15 Mc/s durchgeführt. — Die von anderer Seite aufgestellte Behauptung sei, daß bei der Additionsregel für die Schallgeschwindigkeit es ohne Bedeutung sei, wie die einzelnen Atomgruppen innerhalb des Moleküls angeordnet sind, wurde am Beispiel des 2,2- und des 2,3-Dimethylbutans (verschiedene Anordnung der Gruppe CH_3) widerlegt. Henning.

Richard K. Cook and Peter Chrzanowski. *Absorption by sound-absorbent spheres.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 167—170, 1949, Nr. 3. (Mai.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Unter Berücksichtigung der Beugung wird ein exakter Ausdruck für die Schallabsorption einer stark schallabsorbierenden Kugel angegeben, der auf der Annahme beruht, daß das komplexe Verhältnis von Schalldruck zur Normalkomponente der Schnelle an jedem Punkt der Kugeloberfläche konstant und richtungsunabhängig ist. Der theoretisch unter diesen Bedingungen zu erwartende Absorptionskoeffizient wird berechnet und mit den Meßergebnissen verglichen, die in einem Hallraum an Filzkugeln erhalten wurden. Es handelte sich um starre Kugeln, die mit Haarfilz von $\frac{7}{8}$ Zoll Dicke überzogen waren und einen Außendurchmesser von 6,33 Zoll hatten. Als weitere Vergleichsgröße wurde die Absorption der flach ausgebreiteten Filzdecke für sich bestimmt. Es ergab sich, daß für Frequenzen unterhalb von 800 Hz die berechneten Absorptionswerte unter den gemessenen, für höhere Frequenzen dagegen über den gemessenen lagen. Oberhalb von 3000 Hz ist jedoch die Absorption der Kugeln größer, als nach der Theorie zu erwarten wäre. Im Gegensatz zu der flach ausgebreiteten Schicht zeigen die Kugeln oberhalb von 1000 Hz einen Absorptionskoeffizienten, der über 1 liegt, im Einklang mit den theoretischen Vorstellungen. Aus der Diskrepanz zwischen Messung und Theorie wird geschlossen, daß die Annahme einer richtungsunabhängigen Impedanz der Kugeln für Haarfilz nicht zutrifft. Frühere Untersuchungen an filzüberzogenen Zylindern (Bur. of Stand. J. Res. **36**, 393, 1946 und J. Acoust. Soc. Amer. **17**, 315, 1946) hatten ein ähnliches Ergebnis. Meyer-Eppler.

B. R. Russell, R. Dickson and P. H. Miller Jr. *Noise spectrum analyzer.* Phys. Rev. (2) **75**, 1628, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Zur Messung der spektralen Rauschleistung des Funkeffekts im Frequenzbereich zwischen 10^2 und $5 \cdot 10^5$ Hz dient ein Satz von 12 Bandfiltern, deren jedes mit einem Verstärker, quadratischen Gleichrichter und Indikator ausgerüstet ist. Der Analyzer wird mit dem Schrotrauschen eines Photoelektronen-Vervielfachers geeicht, dem ein integrierendes Netzwerk nachgeschaltet ist. Meßergebnisse werden nicht mitgeteilt. Meyer-Eppler.

Sanford P. Thompson. *Reciprocity calibration of primary vibration standards.* J. Acoust. Soc. Amer. **20**, 637—640, 1948, Nr. 5. (Sept.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Eine unmittelbare Bestimmung der Übertragungseigenschaften elektromechanischer Wandler durch optische Ausmessung der Amplituden ist nur bei niedrigen Frequenzen möglich. Oberhalb von einigen hundert Hz kann mit gutem Erfolg das von der Eichung von Mikrofonen her bekannte Reziprozitätsprinzip

Anwendung finden, bei dem zwei Wandler auf ihrer mechanischen Seite starr miteinander gekoppelt werden, wobei eine zusätzliche Masse für einen möglichst reinen Trägheitsabschluß sorgt. In das Verhältnis der Leerlaufspannung des zweiten Wandlers zum Antriebsstrom des ersten Wandlers geht nur das Produkt der Empfindlichkeiten der beiden Wandler ein; durch Benutzung von drei Wandlern, die nacheinander paarweise kombiniert werden, lassen sich jedoch die Einzelpfindlichkeiten bestimmen. Es werden Messungen an den elektromechanischen Standard-Wandlern des Naval Research Laboratory im Frequenzbereich von 10 bis 700 Hz mitgeteilt, bei denen eine mittlere Meßunsicherheit der Amplituden von nur 0,94% erzielt wurde. Optische Kontrollmessungen im unteren Frequenzbereich ergaben keine außerhalb der Meßgenauigkeit liegenden Abweichungen.

Meyer-Eppler.

Charles T. Morrow. *Reciprocity calibration of vibration probes.* J. Acoust. Soc. Amer. 20, 826—829, 1948, Nr. 6. (Nov.) (Great Neck, N. Y., Sperry Gyroscope Co., Div. Sperry Corp., Radio Engng. Dep.) Wie in der vorstehend referierten Arbeit wird auch hier das Reziprozitätsprinzip zur Bestimmung des Frequenzganges von elektromechanischen Wandlern benutzt. Die Zusatzmassen liegen zwischen 63 und 7022 g bei Verwendung gewöhnlicher elektromagnetischer Kopfhörerkapseln als Wandler. Es werden zwei verschiedene Messungen durchgeführt, wobei einmal das Produkt, das andere Mal der Quotient der beiden Empfindlichkeiten erscheint. Im letzteren Fall wird die Kopplungsstelle der beiden Wandler durch einen weiteren elektromagnetischen Antrieb erregt und die Leerlaufspannung der beiden Wandler gemessen. Frequenzbereich 150 bis 4000 Hz.

Meyer-Eppler.

Sanford P. Thompson. *Remarks on the reciprocity calibration of vibration probes.* J. Acoust. Soc. Amer. 21, 142, 1949, Nr. 2. (März.) (Washington, D.C., Naval Res. Lab.) Bemerkung zu der vorstehend referierten Arbeit. Differenzen in den Meßergebnissen, die MORROW mit verschiedenen Zusatzmassen erhält, werden durch den Hinweis erklärt, daß die von ihm benutzte Formel nur gültig ist, wenn die Zusatzmasse eine hinreichende Größe hat, d. h. wenn die elektrische Admittanz mit Masse viel größer ist als ohne Masse.

Meyer-Eppler.

George A. Brettell. *Damping of horn walls and speaker enclosures.* J. Acoust. Soc. Amer. 21, 141, 1949, Nr. 2. (März.) (Santa Monica, Calif.) Kurzer Bericht über orientierende Versuche, ein nicht mitschwingendes Material für Schalltrichter und Lautsprechergehäuse zu schaffen. Untersucht werden Dreischichtenplatten, bestehend aus Sperrholz mit Zwischenlagen von Blei, Balsa, Filz, Zelluloseschaum, Kork, Schwammgummi und Corprene. Letzteres erwies sich als sehr geeignet, jedoch weist der Herausgeber darauf hin, daß von anderer Seite eine Zwischenlage von asphaltiertem, „gewaffelt“ Papierfilz als noch günstiger befunden wurde.

Meyer-Eppler.

Franklin Miller jr. *A proposed loading of piano strings for improved tone.* Phys. Rev. (2) 75, 1113, 1949, Nr. 7. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Kenyon Coll.) Die Steifheit schwingender Saiten von endlicher Dicke hat zur Folge, daß die höheren Eigenschwingungen in einem mit dem Quadrat ihrer Ordnungszahl ansteigenden Maße von ganzzahligen Vielfachen des Grundtons abweichen. Es wird vorgeschlagen, diese Abweichungen, die wegen der mit ihnen verbundenen Streubreite der subjektiven Differenzöne den Klang verschlechtern, durch Anbringen einer mitschwingenden Masse in der Nähe des Saitenendes zu kompensieren. Eine Masse der Größenordnung 0,1 g, die wenige Zentimeter vom Ende einer Klaviersaite angebracht wird, bringt die ersten acht Obertöne bis auf wenige Hundertstel eines Halbtones an ihre harmonischen Werte heran.

Meyer-Eppler.

Robert B. Watson. *A composer's music box.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 214—216, 1949, Nr. 3. (Mai.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Phys., Defense Res. Lab.) Als akustische Hilfe für Komponisten wurde ein handliches, auf dem Schreibtisch unterzubringendes einstimmiges Musikinstrument entwickelt. Es umfaßt den Bereich von einer Oktave kontinuierlich und weist eine Dynamik von 40 Dezibel auf. Eine griffelartige Hülse, die wie ein Bleistift über den in Tonhöhen und Lautstärken geeichten Deckel des Geräts geführt werden kann, enthält eine wechselstromdurchflossene Spule, die in zwei Spulenpaaren eine von der Lage des Griffels abhängige Spannung induziert. Als Tongenerator dient ein Multivibrator, dessen Frequenz mittels einer Reaktanzröhre durch die Spannung des einen Spulenpaares gesteuert wird, während das zweite, senkrecht zum ersten angeordnete Spulenpaar die Lautstärke beeinflusst.

Meyer-Eppler.

M. S. Hawley. *The substitution method of measuring the open circuit voltage generated by a microphone.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 183—189, 1949, Nr. 3. (Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird auf mathematischem Wege gezeigt, daß man die Leerlaufspannung eines beschallten Mikrophons auf folgende Weise ermitteln kann. Man mißt den Strom, der bei einem bestimmten Abschlußwiderstand und einem bestimmten Schalldruck auftritt, bringt sodann das Schallfeld zum Verschwinden und führt in Reihe mit dem Abschlußwiderstand eine Substitutionsspannung ein, die den gleichen Strom zur Folge hat. Wenn die akustische Impedanz des Systems unverändert bleibt, ist die Substitutionsspannung von der Größe des Abschlußwiderstandes unabhängig und gleich der Leerlaufspannung des Mikrophons. Orientierende Messungen bestätigten die Theorie. Meyer-Eppler.

Keron C. Morrical, John L. Glaser and Robert W. Benson. *Interactions between microphones, couplers and earphones.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 190—197, 1949, Nr. 3. (Mai.) (St. Louis, Miss., Washington Univ., Centr. Inst. Deaf.) Die Arbeit befaßt sich mit Messungen an Nachbildungen des Gehörgangs (Kopplern), wie sie zur Prüfung von Kopfhörern (vornehmlich von Schwerhörigengeräten und Audiometern) verwendet werden. Die Untersuchung umfaßt Koppler der American Standards Association und des National Bureau of Standards mit 6 bzw. 2 ccm Luftvolumen. Diskrepanzen, die bei der Messung mit verschiedenen Mikrophontypen auftreten, lassen sich durch eine starke Resonanzbildung des Systems Kopfhörer-Koppler erklären; sie haben indes nur für genaue physikalische Messungen Bedeutung, nicht aber für den gedachten praktischen Zweck.

Meyer-Eppler.

Frank P. Finlon. *Motional impedance measurements on a magnetostrictive system.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 177—182, 1949, Nr. 3. (Mai.) (State College, Penn., School Engng., Ordn. Res. Lab.) Der „kinetische Scheinwiderstand“ eines magnetostruktiven Schwingers ist definiert als Differenz zwischen dem Scheinwiderstand bei freier Schwingungsmöglichkeit und demjenigen, der sich einstellt, wenn der Schwinger durch allseitige Einspannung am Schwingen gehindert wird. Aus den Ortskurven der beiden nach der Brückenmethode gemessenen Scheinwiderständen läßt sich somit die Ortskurve des kinetischen Scheinwiderstandes zeichnerisch ableiten. Als Beispiel für die Leistungsfähigkeit des Verfahrens werden die Ortskurven für einen ringförmigen Magnetostruktionschwinger aus Nickel wiedergegeben. Zur allseitigen Einspannung wird der Schwinger in Kunstharz (Permafil) eingebettet, um das herum die Drahtwindungen gewickelt werden.

Meyer-Eppler.

I. F. Zartman. *Ultrasonic velocities and absorption in gases at low pressures.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 171—174, 1949, Nr. 3. (Mai.) (Allentown, Penn., Mühlberg Coll.) Verbesserungen des Ultraschall-Interferometers nach HUBBARD ermög-

lichen eine größere Empfindlichkeit des Geräts und eine bessere Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse. Die hauptsächlichlichen Verbesserungen bestehen in 1. einer Dreipunkthalterung des Schwingquarzes, die eine Aussendung ebener, paralleler Wellen gewährleistet; 2. einer genauen Parallelführung von Quarzoberfläche und Reflektor; 3. der Anwendung einer Viertelwellenlängen-Luftplatte auf der Rückseite des Quarzes zur Verminderung der Dämpfung und 4. der Benutzung eines frequenz- und amplitudenstabilisierten Hochfrequenzgenerators in Elektronen-kopplungsschaltung. Gemessen wird die Schallgeschwindigkeit in CO_2 -freier Luft, N_2 und H_2 sowie die Schallabsorption in N_2 , H_2 und CO_2 bei Temperaturen zwischen 9 und $36,6^\circ \text{C}$, Drucken zwischen 0,45 und $82,17 \text{ cm Hg}$ und Frequenzen zwischen 500 kHz und 2,16 MHz. H_2 zeigt ein Absorptionsmaximum an der Stelle Frequenz/Druck $\approx 10 \text{ MHz/Atm.}$ Meyer-Eppler.

W. C. Overton, R. H. Pry, R. W. Schmitt and C. F. Squire. *Ultrasonic velocity of longitudinal and transverse waves in metallic beryllium at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **75**, 1309—1310, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Ultraschallwellen von 10 MHz wurden als Impulse mittels Quarzgeber und Radar-Gerät durch Berylliummetall (von Zimmertemperatur bis zur Temperatur des flüssigen Heliums) gesandt. Die Schallimpulse wurden an der gegenüberliegenden Seite des Metalls reflektiert und die zurückkehrenden Echos mit einem Oszilloskop aufgezeichnet, so daß die Geschwindigkeit direkt gemessen werden konnte. Die Longitudinalwellen haben eine Geschwindigkeit von ungefähr $12,5 \cdot 10^5 \text{ cm/sec}$ bei Zimmertemperatur. Mit abnehmender Temperatur steigt die Geschwindigkeit leicht an. In der Gegend des Buckels anomaler spezifischer Wärme (12°K) wurde keine Abweichung der Geschwindigkeit beobachtet. Die Transversalwellen haben eine geringere Geschwindigkeit (etwa $8,8 \cdot 10^5 \text{ cm/sec}$ bei Zimmertemperatur), die ebenfalls bei abnehmender Temperatur leicht ansteigt. Aus den Geschwindigkeitsdaten berechnet sich die adiabatische Kompressibilität des Berylliums — unter der Annahme einer Dichte von $1,82 \text{ g/cm}^3$ zu $1,03 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^2/\text{dyn}$ und der Torsionsmodul zu $1,43 \cdot 10^{12} \text{ dyn/cm}^2$ bei 273°K . Im Echo-Oszillogramm wurden Interferenzerscheinungen beobachtet. Ergebnisse von Echomessungen in reinem metallischem Zinn bei sehr tiefen Temperaturen sollen diskutiert werden. (Vollständiger Text des Berichts.) Meyer-Eppler.

Joseph L. Hunter. *Measurements of ultrasonic absorption in viscous liquids.* Phys. Rev. (2) **75**, 1627—1628, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (John Carroll Univ.) Die Ultraschall-Absorption verschiedener Flüssigkeiten im Zähigkeitsbereich zwischen 40 und 400 Zentipoisen wurde mit einem Interferometer bestimmt, das eine Grenzfläche Luft gegen Flüssigkeit als Reflektor besaß. Die Messungen wurden bei Zimmertemperatur in vier verschiedenen Flüssigkeiten bei 3, 4 und 5 MHz durchgeführt. Das Meßergebnis war in jedem Fall höher als das nach der Formel von STOKES-KIRCHHOFF zu erwartende, im Mittel fast doppelt so groß. Die Messungen stützen deshalb die Anschauungen von LIEBERMANN über einen Dilatations-Term der Zähigkeit, der die Absorption größer werden läßt als im Falle der reinen Scherungs-Zähigkeit. (Vollständiger Text des Berichts.) Meyer-Eppler.

R. Parshad. *Supersonic waves in water-alcohol-sodium chloride mixture and analysis of its intermolecular action.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 175—176, 1949, Nr. 3. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Schallgeschwindigkeit und adiabatische Kompressibilität eines Gemisches von wässriger Kochsalzlösung und Äthylalkohol werden mit Hilfe der Lichtbeugung bei einer Ultraschallfrequenz von 3 MHz bestimmt und als Funktion des Alkoholgehalts dargestellt. Mit wachsender Salzkonzentration verschiebt sich das Schallgeschwindigkeitsmaximum von 1600 m/sec bei etwa 25 Volumenprozent Alkohol im Falle eines

salzfreien Gemischs zu 1710 m/sec bei 10 Volumenprozent Alkohol im Falle einer 3 n-Kochsalzkonzentration. Unter den gleichen Umständen verschiebt sich das bei etwa 22 Volumenprozent Alkohol gelegene Minimum der Kompressibilität (salzfreies Gemisch) zu geringeren Alkoholanteilen hin, wobei es sich gleichzeitig verflacht; bei einer 3 n-Salzlösung als Mischungskomponente ist überhaupt kein Minimum mehr vorhanden. Der Effekt wird durch die Depolymerisation des Wassers durch das Salz hervorgerufen, die ihren Höchstwert im Minimum der Kompressibilität annimmt.

Meyer-Eppler.

Joseph John Kyame. *Wave propagation in piezoelectric crystals.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 159—167, 1949, Nr. 3. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) [S. 259.]

Meyer-Eppler.

A. W. Straiton. *An extension of MacFarlane's method of deducing refractive index from radio observations.* J. appl. Phys. **20**, 228, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Austin, Tex., Univ.) Durch Kombination der vom Verf. an anderer Stelle publizierten Methode der Phasenmessung bei Zentimeterwellenausbreitung mit der von MACFARLANE angegebenen Bestimmungsmöglichkeit des Brechungsindex einer horizontal geschichteten Atmosphäre aus Feldstärkemessungen läßt sich sowohl der Brechungsindex als auch der Schwächungskoeffizient aus nur einer Messung der Antennenverstärkungsziffer und der Phase der ankommenden Welle als Funktion der Höhe an einem Empfangsort in geringer Entfernung vom Sender gewinnen; die phasenfreie Methode erfordert umfangreichere Meßreihen bei verschiedenen Frequenzen bzw. in verschiedenen Entfernungen.

Bernh. Koch.

C. L. Andrews. *Diffraction patterns of electromagnetic waves near rods and apertures.* Phys. Rev. (2) **75**, 346, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) Es wird berichtet, daß für Mikrowellen die Beugungsfiguren an Stäben und Öffnungen vor, hinter und in der Ebene des Beugungsobjektes bestimmt und mit der Theorie verglichen worden sind. Die Beugungsfiguren lassen sich meistens leicht erklären als Resultante des nach den Gesetzen der geometrischen Optik sich ergebenden direkten Strahles und einer von den Rändern der beugenden Objekte ausgehenden Strahlung.

Kappler.

Walter Franz. *Zur Theorie der Beugung.* Z. Phys. **125**, 563—596, 1949, Nr. 7/10. (1. März.) (Münster.) [S. 272.]

Wolff.

A. C. Lapsley, L. B. Snoddy and J. W. Beams. *The use of a cavity oscillator for a Kerr electro-optical light shutter.* J. appl. Phys. **19**, 111—112, 1948, Nr. 1. (Charlottesville, Virg., Univ., Rouss Phys. Lab.) [S. 275.]

Kurz.

Leslie G. McCracken. *A note on the ionospheric absorption problem.* J. appl. Phys. **20**, 229—230, 1949, Nr. 2. (Febr.) (State College, Penn., State Coll., Electr. Engng. Dep.) [S. 319.]

Rud. Seeliger.

J. Müller-Strobel und J. Patry. *Der Sendedipol.* Schweizer Arch. **14**, 306—314, 1948, Nr. 10. Mit Hilfe einer früher entwickelten Theorie wird die Strahlungs-impedanz der vertikalen, drahtförmigen Sendeantenne mit und ohne JOULESCHE Verluste berechnet. Eine Schlußformel für den praktischen Gebrauch wird aufgestellt. Um die Genauigkeit dieser Schlußformel zu prüfen, werden die numerischen Ergebnisse mit Messungen einer Ballonantenne am Ort des Landessenders Bero-münster verglichen. Die Abweichungen zwischen numerischen und experimentellen Werten sind leicht zu erklären. Daraus kann man auf eine genügend große Genauigkeit der Theorie schließen. Das Problem der Antennenresonanz kann mit der genaueren Formel gelöst werden. Meistens genügt eine sehr einfache Beziehung, die sich durch Grenzwertbetrachtungen von besonderen Funktionen ableiten läßt. (Zusammenfassung der Verfasser.)

Hauk.

N. R. Bartlett, S. B. Williams and R. M. Hanes. *Visibility on cathode-ray tube screens. The effect of size and shape of pip.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 463—470, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Die Sichtbarkeit von Radarzacken bei verschiedener Breite des abtastenden Strahles und verschiedener Impulsdauer wird untersucht unter Zugrundelegung des PPI = plan position indicator, bei dem der abtastende Strahl speichenförmig umläuft. Die Messungen wurden mit zwei geschulten Beobachtern in einem sehr schwach beleuchteten Raum in 30 cm Abstand vom Leuchtschirm ausgeführt. Der Beobachter stand über eine Fernsprechleitung mit dem Versuchsleiter in einem anstoßenden Raum in Verbindung. Seine Aufgabe war es, anzugeben, wann ein Radarzacken unter den gegebenen Verhältnissen gerade sichtbar zu werden begann. 64 verschiedene Zackengrößen wurden bei drei verschiedenen Hintergrundhelligkeiten untersucht, die den im normalen Arbeitsbereich vorkommenden entsprachen. Als Bezugspegel wurde der gut reproduzierbare Fall angenommen, wo der umlaufende Strahl dem dunkeladaptierten Auge gerade sichtbar zu werden beginnt. Es zeigte sich, daß bei kurzen Impulsen die aufgewandte Leistung relativ am günstigsten ausgenutzt ist, und daß die Sichtbarkeit in einer Dezibelskala eine lineare Funktion des Logarithmus der Strahlbreite ist. Bei dunklem Hintergrund gilt diese Funktion auch für den Logarithmus der Impulslänge, während bei den helleren Hintergründen sich eine gekrümmte Funktion ergibt, die wahrscheinlich auf den Faktor der Zeiteinwirkung auf das Auge zurückzuführen ist.
Kautter.

R. Clark Jones. *A new classification system for radiation detectors.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 327—343, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Polar. Corp., Res. Lab.) [S. 279.]
Brügel.

H. Rinia, D. Kleis und M. van Tol. *Eine experimentelle Sende- und Empfangsanlage für schnelle Faksimile-Übertragung. I. Grundgedanken und Eigenschaften des Systems.* Philips' Techn. Rundschau 10, 225—231, 1949, Nr. 8. (Febr.) Der vorliegende Aufsatz ist der erste aus einer Reihe, worin ein neues, von der Fa. Philips entwickeltes Bildfunkverfahren beschrieben wird. Gegenüber den vorhandenen Methoden ergibt sich eine Reihe von Vorteilen, indem das Original nicht mehr auf eine Trommel aufgespannt zu werden braucht und mit einer Abtastzeit von 8 sec für ein Din A 4-Original die Leistungen bisheriger Bildtelegrafensysteme um das 60fache übertroffen werden, ohne daß übermäßige Anforderungen an die Übertragungseigenschaften der Verbindungsleitungen gestellt werden. Die Vorlage kann beliebige Abmessungen haben, nur darf sie nicht über 22 cm breit sein. Sie wird elektrisch auf einem Transportband eingespannt und an einem umlaufenden Abtaster mit einem Lichtfleck von nur 0,2 mm \varnothing vorbeigeführt, so daß sich eine Auflösung von fünf Linien pro mm ergibt, gegenüber 2—4 bei Zeitungsphotos. Für die Übertragung ist ein Frequenzband von maximal 100 kHz erforderlich. Auf der Empfangsseite wird ein 45 mm breiter Film benutzt, der nach automatischer Entwicklung und Fixierung in noch nassem Zustand bereits zur Projektion im Maßstab des ursprünglichen Bildes verwendet wird und einen Abdruck auf billigem Lichtpaspapier gestattet. Durch einfache Umschaltung kann man positive oder negative Bilder erzeugen. Die Synchronisierung ist auf 0,5 mm innerhalb einer Zeile genau. Ein etwaiger Synchronisierungsfehler wird in einer Sekunde, d. h. im Laufe von etwa 200 Zeilen richtiggestellt, so daß die Verschiebung benachbarter Zeilen selbst im schlimmsten Falle unmerklich ist. Dieses Bildtelegrafensystem dürfte gerade auch für größere Zeitungen in Frage kommen, die noch in einer Reihe von Provinzausgaben erscheinen wollen. Zwei Seiten einer solchen Zeitung lassen sich auf etwa 8 Blättern Din A 4 in etwa einer Minute übertragen, ohne daß im Empfangsort neuerliches Setzen, Korrigieren und Umbrechen erforderlich wird.

Es ist aber nicht wahrscheinlich, daß dieses oder irgendein anderes Bildübertragungsverfahren den Fernschreiber verdrängen wird, wie im einzelnen begründet wird.

Kautter.

D. Kleis, F. C. W. Slooff und J. N. Unk. *Eine experimentelle Sende- und Empfangsanlage für schnelle Faksimile-Übertragung. II. Der Bau des Sendeapparates.* Philips' Techn. Rundschau 10, 257—265, 1949, Nr. 9. (März.) (Hilversum, Philips' Telecomm. Ind.) Die Sendeapparat des neuen von PHILIPS entwickelten Bildtelegrafen wird eingehend beschrieben. Die Anlage arbeitet 60mal rascher als die bisherigen Systeme. Die zu sendenden Dokumente werden an einem langsam umlaufenden Transportband aus Astralon (ein Kunststoff aus der Familie der Polyvinylchloride) elektrostatisch angeklebt und nach Durchlaufen der Apparatur durch eine Wechselspannung in einer dem Löschen von Magnetophonstreifen ganz analogen Weise entelektrisiert, so daß sie wieder abfallen. Die Abtastapparatur enthält drei um 120° gegeneinander versetzte Systeme, so daß das Band beim Vorbeilaufen an der Abtastapparatur nur um 120° gebogen zu werden braucht. Die Lichtquelle und die Photozelle sind unbeweglich in der Achsenrichtung des umlaufenden Teiles angeordnet. Der Lichtstrom stammt von einer Filmprojektionslampe 110 V, 400 W, mit einer Leuchtdichte von 2270 K/cm². Es wird nachgerechnet, daß man an den dunkel bzw. hellen Stellen des Originals am Ausgang des optischen Systems mit einem Lichtstrom von 0,7 bzw. 0,2 Millilumen rechnen kann. Bei Verwendung einer gewöhnlichen Photozelle mit 20 μ A/Lumen würde der Empfang im Rauschen untergehen, hier aber wird eine Photozelle mit Multiplikator verwendet, wie sie von PHILIPS mit 8 Stufen entwickelt wurde und die einen Photostrom von 1 A/Lumen liefert; dabei löst ein Elektron durchschnittlich fünf Sekundärelektronen aus. Der Störabstand beträgt 43 db und ist selbst in den Schwärzen noch 40 db, wo Störungen ohnehin kaum merklich sind. Der Anfang jeder Zeile wird durch einen besonders hohen Spannungswert „weißer-als-weiß“ (110%) gegeben, während das Ende durch einen besonders tiefen Wert „schwärzer-als-schwarz“ (0%) auf optischem Wege gekennzeichnet wird. Der Abtastfleck trifft nämlich an diesen Stellen auf ein mattiertes Aluminiumblättchen bzw. eine Öffnung. Die Rückstrahlung des Aluminiumblättchens weicht infolge seiner diffus reflektierenden Oberfläche vom LAMBERTSchen Gesetz ab, woraus sich die Zahl 110% erklärt.

Kautter.

F. C. W. Slooff, M. van Tol und J. M. Unk. *Eine experimentelle Sende- und Empfangsanlage für schnelle Faksimile-Übertragung. III. Der Bau des Empfangsapparates.* Philips' Techn. Rundschau 10, 265—272, 1949, Nr. 9. (März.) (Hilversum, Philips' Telecomm. Ind.) Diese Arbeit beschreibt die Empfangsanlage des neuen Bildtelegrafen von PHILIPS. Ein von einer Trommel mit 120 m Inhalt ablaufender Streifen gewöhnlichen Positivfilms von 45 mm Breite wird von einem rechteckigen Schreibfleck von 33 μ Breite im Einklang mit den ankommenden Signalen belichtet. Auch in der Empfangsanlage ist das optische System dreifach vorhanden, so daß der Film nur um 120° in Querrichtung gebogen zu werden braucht. Der Film wandert mit einer Geschwindigkeit von 6 mm/sec weiter, so daß eine Filmrolle für 2400 Dokumente Din A 4, bzw. für 5½ h Dauerbetrieb ausreicht. Der Film wird in einer automatischen Entwicklungsapparatur laufend entwickelt und fixiert. Gleich anschließend wird eine Vergrößerung 6:1 auf das ursprüngliche Format angefertigt, wobei gewöhnliches, billiges Lichtpapiert verwendet werden kann. Mit Hilfe eines auf den Briefköpfen angebrachten speziellen schwarzen Blockmusters, das entsprechend abgestimmte Kreise im Empfänger beeinflusst, erreicht man, daß die Dokumente automatisch an der richtigen Stelle abgeschnitten werden. Die Entwicklung einer mit Frequenzen bis zu 100 kHz modulierbaren Schreiblampe in Gestalt einer Quecksilberdampfampe mit etwas Argonzusatz für niedrige Zündspannungen war besonders wichtig. Diese Lampe brennt mit 30 V und 70 mA, so daß sie von einer einzigen EL 6 gespeist werden kann.

Das optische System des Empfängers muß äußersten Anforderungen an mechanischer Genauigkeit genügen, indem die drei Schreibflecke in ihren Abmessungen und ihrer Lage um nicht mehr als 6μ und in ihren Lichtströmen um nicht mehr als 10% voneinander abweichen dürfen. Kautter.

D. Kleis und M. van Tol. *Eine experimentelle Sende- und Empfangsanlage für schnelle Faksimile-Übertragung. IV. Übermittlung der Signale.* Philips' Techn. Rundschau 10, 289—298, 1949, Nr. 10. (Apr.) Bei der Entwicklung des in den vorangehenden Teilen der Arbeit besprochenen neuartigen Bildtelegrafen ist eine Reihe von Problemen aufgetreten, die hier im einzelnen besprochen werden. Nach einer allgemeinen Beschreibung des Faksimile-Signals mit dem zu Beginn jeder Zeile gesandten „weißer-als-weiß“ Pegel und dem zu Ende jeder Zeile gesandten „schwarzer-als-schwarz“ Pegel und mit Grundfrequenzen von bis zu 100 kHz wird die Frage der Verstärkung erörtert. Da Gleichstromverstärkung untunlich ist, wird auf eine Übertragung der Gleichstromkomponente verzichtet. Die Gleichstrompegel werden auf Grund der mitgesandten Eichpegel am Empfangsort rekonstruiert. Die hierfür verwendete Technik ist den in der Fernsehtechnik üblichen „clamping circuits“ nachgebildet. Da die Trägerfrequenznetze die für den Bildaufbau wichtigen tiefen Frequenzen nicht übertragen (das holländische Netz überträgt die Frequenzen zwischen 8 und 208 kHz), wird das ursprüngliche Signal in einem Ringmodulator umgekehrt, wobei die Anschlüsse von Träger und Signal vertauscht werden, so daß nunmehr die tiefen Frequenzen um 100 kHz herum liegen; dieses Signal wird ohne weitere Verstärkung auf die Leitung gegeben. Für den Empfang wird Vollweggleichrichtung verwendet. Die dabei entstehende Rasterung von doppelter Frequenz wird durch die Breite des Schreibflecks gerade ausgeschmiert. Anschließend wird noch gezeigt, wie in den Endstufen des Empfängers die Eichsignale abgeschnitten werden, so daß die volle Verstärkung der Röhren für die Schreiblampe ausgenutzt werden kann, und es werden Maßnahmen zur Linearisierung gezeigt. Kautter.

J. Haantjes und P. Kerkhof. *Ein Fernsehempfänger mit Bildprojektion. IV. Die Apparatur zur Ablenkung des Elektronenbündels.* Philips' Techn. Rundschau 10, 307—317, 1949, Nr. 10. (Apr.) Die zur Ablenkung des Elektronenstrahls am Bildprojektions-Fernsehempfänger der Firma PHILIPS dienende Apparatur wird beschrieben. Die Frequenz der vertikalen Abtastung ist gleich der Netzfrequenz, die der horizontalen Abtastung hängt von der Zeilenzahl ab und beträgt bis zu 16 kHz. Der Elektronenstrahl wird in beiden Richtungen magnetisch abgelenkt; die Sägezahngeneratoren bestehen je aus einer Vorstufe und einer Endstufe. Wegen der verschiedenen Frequenzen sind sie im einzelnen im Aufbau sehr verschieden, indem vor allem bei der Endstufe für die horizontale Ablenkung die interessante Neuerung eingeführt ist, daß die Energie aus dem Feld der Ablenkspule bei jedem Rücklauf über eine Spardiode wieder der Stromquelle zugeführt wird, so daß die Gleichstromleistung des Ablenkgerätes anstatt sonst etwa 30 W nur noch 8 W zu betragen braucht. Die Spardiode verhindert außerdem, daß die Ablenkinduktivitäten beim Rücklauf zu Schwingungen angestoßen werden. Durch einen vorgeschalteten geeigneten Vierpol wird die sägezahnförmige Ablenkspannung für die Endstufe absichtlich so verzerrt, daß im Enderfolg der richtige Spulenstrom entsteht. Die Vorstufen sind selbstblockierende Oscillatoren, die in der üblichen Weise von den vom Sender mitgesandten Synchronisierungssignalen ausgelöst werden. Die horizontale Endstufe braucht nur etwa 3 W Gleichstromleistung. Die Pentode muß aber eine hohe positive Anodenspannung von bis zu 4 kV während des Rücklaufs aushalten; daher wird die EL 50 mit oben herausgeführter Anode benutzt. Die Spardiode EA 40 wurde eigens mit einer Heizfadenleistung von nur 1,4 W entwickelt. Ihr innerer Widerstand muß sehr niedrig sein, während sie eine negative Anodenspannung von 4 kV aushalten muß. Kautter.

8. Werkstoffe

F. Rohner. *Zerstörungsfreie Werkstückprüfung.* Schweizer Arch. **14**, 289—293, 1948, Nr. 10. Es wird eine kurze Übersicht über den neuesten Stand der zerstörungsfreien Werkstückprüfung gegeben. Es werden die Röntgenprüfung, elektrische, magnetische und Ultraschall-Verfahren sowie ihre Anwendungen besprochen. Hauk.

G. A. Cottell, K. M. Entwistle and F. C. Thompson. *The measurement of the damping capacity of metals in torsional vibration.* J. Inst. Metals **74**, 373—414, 1948, Nr. 7. Die Untersuchungen wurden angestellt, um den Unterschied in den Werten der Werkstoffdämpfung bei Torsionsschwingungen, nach physikalischen (FROMMER and MURRAY, J. Inst. Metals, **70**, 1, 1944) und mechanischen (z. B. in der FÖPPL-PERTZ-Maschine) Methoden bestimmt, zu klären. Hierzu wurde die Maschine nach FÖPPL-PERTZ umgestaltet, sowie eine kleine Ausführung gebaut, die Untersuchungen im Vakuum gestattet. Nach Beseitigung von verschiedenen Störungen und Fehlerquellen wurde die Dämpfungsfähigkeit von Duralumin gemessen und gute Übereinstimmung mit jenen in einer Apparatur nach FROMMER und MURRAY gebauten Apparatur bestimmten Werten gefunden. Hauk.

E. W. Taylor. *Micro-hardness testing of metals.* J. Inst. Metals **74**, 493—500, 1948, Nr. 10. Verf. beschreibt einen Mikrohärte-Prüfer und illustriert seine Verwendungsweise an Hand einiger Mikroaufnahmen. Hauk.

E. B. Bergsman. *Ein einfacher Mikrohärteprüfapparat mit vielen praktischen Verwendungsmöglichkeiten.* Schweizer Arch. **14**, 294—299, 1948, Nr. 10. Der vom Verf. konstruierte Mikrohärtemesser wird beschrieben, und einige Anwendungsbeispiele werden behandelt. Die Belastung kann von 1 bis 500 g variiert werden, und sowohl Eindruck- als auch Ritzprüfungen können vorgenommen werden. Hauk.

J. P. Parker and T. E. Pardue. *Instrumentation for studying energy losses and fracture of some metals subjected to large repeated strains.* Phys. Rev. (2). **76**, 202, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Es ist notwendig, eine eingehendere Kenntnis des Verhaltens von Metallen bei hoher Dauerbeanspruchung zu erhalten, um Regeln für die Wahl von geeigneten Werkstoffen, die solchen schweren Bedingungen unterworfen sind, aufzustellen. Eine dafür geeignete Apparatur zum Studium des Verhaltens einiger Metalle wird beschrieben. Es wurde eine Dauerprüfmaschine mit Umlaufbiegung benutzt mit Lasten, die genügend hoch sind um Brüche vor 10000 Lastspielen hervorzubringen. (Übersetzung des Berichts.) Hauk.

J. L. Melchor, W. B. Good and T. E. Pardue. *Energy losses and fracture of some metals subject to high repeated strains.* Phys. Rev. (2) **76**, 202, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Es wurde der Energieverlust einiger Werkstoffe gemessen, die in einer Umlaufbiege-Dauerprüfmaschine geprüft wurden, die so hohe Lasten aufzubringen gestattet, daß die Brüche vor 10000 Lastwechsel erfolgen. Es wurde gefunden, daß der Energieverlust pro Lastspiel sich während des Versuches ändert. Proben, die bei verschiedenen Spannungsausschlägen geprüft wurden, zeigten, daß der gesamte Energieverlust pro Probe zunimmt, wenn der Spannungsausschlag abnimmt. (Übersetzung des Berichts.) Hauk.

E. A. Davis. *The effect of size and stored energy on the fracture of tubular specimens.* J. appl. Mech. **15**, 216—221, 1948, Nr. 3. Verf. berichtet über Versuche an Rohren dreier Größen — 3, 3/2 und 3/4 in. inneren Durchmessers — aus einem unlegierten Kohlenstoffstahl mit 0,23% C unter innerem Druck (Tangential-: Axialspannung = 2) und unter reiner Tangentialspannung (Tangential-: Axialspannung = ∞).

Durch Verwendung einer in Verbindung mit den Proben stehenden Hochdruckkammer wurde die Wirkung von zusätzlich aufgespeicherter Energie studiert. Die Ergebnisse werden in Tangential-Spannungs-Dehnungsdiagrammen wiedergegeben, die verschiedenen Bruchformen werden an Hand von Photos besprochen. Versuchsergebnisse: Probengröße und zusätzliche Energiespeicherung weisen keinen nennenswerten Einfluß auf das Spannungs-Dehnungsdiagramm auf. Die Wirkung der zusätzlich aufgespeicherten Energie zeigt sich nur in der Weise, daß die Brüche von größeren Zerstörungen begleitet sind. Die vorliegenden Ergebnisse werden mit denen früherer Untersuchungen des Verf. (J. appl. Mech., Trans. Amer. Soc. Mech. Engr. 67, A 13, 1945) verglichen. Hauk.

M. P. White and Le van Griffis. *The propagation of plasticity in uniaxial compression.* J. appl. Mech. 15, 256—260, 1948, Nr. 3. [S. 192.] Hauk.

Herbert I. Fustfeld. *Apparatus for rapid measurement of internal friction.* Phys. Rev. (2) 75, 1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Frankford Arsenal.) [S. 191.] Meyer-Eppler.

J. W. Ballou and J. C. Smith. *Acoustic measurements of polymer physical properties.* Phys. Rev. (2) 75, 1284—1285, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (E. I. du Pont de Nemours Co.) Kurzer Hinweis auf ein Meßverfahren zur Bestimmung der elastischen und Dämpfungskonstanten hochpolymerer Substanzen in Form von Fasern und Filmen. Frequenzbereich 3 bis 30000 Hertz. Meyer-Eppler.

H. Schrader. *Ausbildung der Stirnabschreckprobe nach Jominy bei kleinen Stahlabmessungen.* Werkstatt u. Betrieb 82, 329—334, 1949, Nr. 9. (Sept.) Die JOMINY-Probe (JOMINY und BOEGEHOLT, Trans. Amer. Soc. Met. 26, 574—606, 1938; JOMINY, Metal Progress 685—694, Nov. 1941) stellt ein Mittel dar, in einfacher Weise Stähle auf ihre Härtebarkeit zu prüfen. Dazu wird ein 75 mm langes Stück von 25 mm \varnothing des zu prüfenden Stahles auf Härtetemperatur gebracht und auf einer Stirnseite durch einen Wasserstrahl abgeschreckt. Auf verschiedenen hierauf angeschliffenen Flächen der Mantelseite wird die Härteverteilung in Abhängigkeit von der Entfernung von der abgeschreckten Stirnfläche bestimmt. Die Vor- und Nachteile dieser und ähnlicher Formen der JOMINY-Probe werden eingehend erörtert. Da sich vor allem ein Einfluß der Probengröße für Durchmesser kleiner als 25 mm gezeigt hat, berichtet der Verf. über Versuche, diese Schwierigkeit zu umgehen. Danach wird in eine Normalprobe aus Weicheisen eine Längsnut bestimmter Breite und Tiefe gefräst und darin ein entsprechender Vierkant des zu prüfenden Werkstoffes eingeschoben. Die ganze Probe wird überdreht und wie bisher geprüft. Die Versuche wurden an 5 Stählen (Kohlenstoff-, Mangan-, Mangan-silizium-, Manganvanadin- und Chromvanadinstahl), die mindestens in je drei Schmelzungen vorlagen, durchgeführt. Die Ergebnisse sind dargestellt in Diagrammen: Entfernung von abgeschreckter Stirnseite-Härte, mit den verschiedenen Vierkantabmessungen als Parameter oder: Vierkantabmessungen-Entfernung von abgeschreckter Stirnseite, mit drei Härtewerten als Parameter. Daraus ist zu entnehmen, daß innerhalb gewisser Streugrenzen, die in einem Schaubild angegeben sind, die Härtewerte vom Querschnitt des gewählten Vierkants unabhängig sind und damit die Härtefähigkeit von Vergütungsstählen verschiedener Abmessungen in einfacher Weise geprüft werden kann. Hauk.

A. Linz jr., V. E. Scherrer and G. Carmichael. *An inductive method of detection of speed of brittle fractures in steel plates.* Phys. Rev. (2) 76, 202, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Kleine Spulen sind in vertikaler Ebene senkrecht zu einer stromdurchflossenen dünnen Stahlplatte angeordnet. Wenn sich eine horizontale Fehlstelle unter einer Suchspule befindet, wird in

dieser eine Spannung induziert, die verstärkt an einem Oszillographen zur Anzeige gebracht wird. Vorversuche zeigten die Möglichkeit, mit Hilfe dieser Erscheinung die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von sprödem Bruch in gekerbten Stahlplatten zu messen. (Übersetzung des Berichts.)
Hauk.

V. E. Scherrer, G. Carmichael, R. Varwig and A. Linz. *Photographic method of detection of the speed of fracture in steel plates*. Phys. Rev. (2) **76**, 202, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carolina.) Blitzlichtaufnahmen wurden zunächst beim Studium der Geschwindigkeit von sprödem Bruch in Stahlplatten zur Nachprüfung der Genauigkeit der bisher gebrauchten, einfachen, metallischen Anzeigergeräte benutzt. Die Ergebnisse dieser ersten Bilder waren so versprechend, daß man sich entschloß, Blitzlichtaufnahmen zur Messung der Bruchgeschwindigkeit zu verwenden, indem man eine Vielzahl von Aufnahmen eines Bruches exponierte. Die Weiterentwicklung bestand darin, geeignete Anzeiger zu finden, die den Strom für den Blitz zünden. Der erste Anzeiger besteht aus einer kleinen Spule, in welcher eine EMK induziert wird, wenn der Strom in der Stahlplatte durch einen Anriß geändert wird. Dies wird in einer anderen Arbeit beschrieben (s. vorstehendes Ref.). Der zweite Detektor ist ein Photoverstärker, der den Strom dann zündet, wenn er Licht von der unregelmäßig reflektierenden Bruchkante erhält. Eine Beschreibung darüber findet sich bei R. L. VARWIG, V. E. SCHERRER, G. CARMICHAEL and A. LINZ [Phys. Rev. (2), **76**, 201, 1949, Nr. 1 (1. Juli)]. Die Signale, die von diesen Detektoren empfangen werden, werden mit vernachlässigbar kleinem Zeitverlust in die Zündvorrichtung geschickt, die den Blitz in einer Sylvania-Type 1530-Blitzlampe erzeugt. (Übersetzung des Berichts.)
Hauk.

Mark Fred, Norman H. Nachtrieb and Frank S. Tomkins. *Spectrochemical analysis by the copper spark method*. J. Opt. Soc. Amer. **37**, 279—288, 1947, Nr. 4. (Chicago, Ill., Univ. Metallurg. Lab.) [S. 278.]
Rollwagen.

*A. Gatterer and J. Junkes. *Sparc spectrum of iron from 4650 to 2242 Å, reproduced on 13 photographic plates*. 2. Aufl. Mit 13 Tafeln. 11 S. Citta del Vaticano, Specola Vaticana, 1947. [S. 277.]

*A. Gatterer and J. Junkes. *Arc spectrum of iron from 8388 to 2242 Å, reproduced on 21 photographic plates*. 2. Aufl. Mit 21 Tafeln, 10 S. Citta del Vaticano, Specola Vaticana, 1947. [S. 277.]
Schön.

C. L. Christ and E. F. Champayne. *Sealed sample holder for X-ray diffraction powder work*. Rev. Sci. Instr. **19**, 117—118, 1948, Nr. 2. (Stamford, Conn., Amer. Cyanam. Co., Stamford Res. Lab.) [S. 243.]

A. P. de Bretteville Jr. and S. Benedict Levin. *Self-printing X-ray diffraction interplanar scale*. Rev. Sci. Instr. **19**, 120—121, 1948, Nr. 2. (Fort Monmouth, N. J., Sign. Corps Engng. Lab.) [S. 243.]
R. Jaeger.

W. Seith. *Die erste internationale pulvermetallurgische Tagung in Graz vom 12. bis 17. Juli 1948*. Naturwiss. **35**, 276—282, 1948, Nr. 9. (Febr. 1949.)
Schön.

H. E. Davis and E. R. Parker. *Behavior of steel under biaxial stress as determined by tests on tubes*. J. appl. Mech. **15**, 201—215, 1948, Nr. 3. Als Beitrag zum Studium des Verhaltens von Stahl unter zweiachsigen Spannungen bei verschiedenen Temperaturen wird über derartige Versuche an dünnwandigen Rohren von $5\frac{1}{4}$ in. \varnothing aus unlegiertem Stahl mit etwa 0,2% Kohlenstoffgehalt berichtet. Es wurden zweiachsige Spannungen verschiedener Verhältnisse, Tangential- : Längsspannung = 0,1 und 2, bei den Temperaturen 70° F (Raumtemperatur) und —138° F aufgebracht. Als Druckflüssigkeit wurde Dieselöl bzw. bei der tiefen Temperatur Äthylalkohol verwendet. Gemessen wurden die Dehnungen und Dehnungsverteilungen in Ab-

hängigkeit von der angelegten Spannung bis zum Bruch, sowie nach demselben. Die Versuchsergebnisse werden vom Verf. etwa wie folgend zusammengefaßt: Bei Raumtemperatur wurden bei allen untersuchten Spannungsverhältnissen erhebliche Verformungen gemessen, der Bruch war ein Verformungsbruch. Solange der Spannungszustand zweiachsig blieb, traten auch bei der tiefen Temperatur beträchtliche Verformungen auf, der Bruch erfolgte jedoch als Trennbruch. Werden aber z. B. durch Inhomogenitäten verschiedenster Art dreiachsige Spannungsverhältnisse erzeugt, so erfolgt spröder Bruch ohne plastische Verformung. Es besteht gute Übereinstimmung zwischen den nach der Theorie von CUMINGHAM, THOMSEN und DORN (Proc. Amer. Soc. Test. Mater. 47, 546, 1947) berechneten und den beobachteten Dehnungen. Hauk.

C. H. Desch. *Progrès récents des aciers spéciaux.* Mém. Soc. Ing. Civils France 101, 190—199, 1949. (Juli.) Centenaire II. (Iron and Steel Inst.) Es wird ein Überblick über die Arbeiten der letzten zehn Jahre auf dem Gebiet der Sonderstähle gegeben, die insbesondere durch die Erfordernisse des Flugzeugmotoren- und Gasturbinenbaues angeregt wurden. In diesem Zusammenhang wird auf die Entwicklung von Sonderstählen für hohe Temperaturen auf der Basis von Chrom und Molybdän eingegangen. Weiterhin wird kurz der Einfluß von Wasserstoff auf Stahl, die Verbesserung der permanenten Magnete, die genaue Bestimmung der Elastizitätsmoduln von Stählen bis zu Temperaturen von 1000° C u. a. behandelt. Verf. beschreibt vornehmlich den Weg der englischen Forschung. Wallbaum.

O. Puchner. *Zur Dauerhaltbarkeit von Formelementen der Welle bei überlagerter wechselnder Biege- und Verdrehbeanspruchung.* Schweizer Arch. 14, 217—229, 1948, Nr. 8. Es wird über Dauerversuche an Stäben aus einem normal geglühten Kohlenstoffstahl mit 0,44% C und einer Zugfestigkeit von 65,5 kg/mm² und einem vergüteten Mangan-Silizium-Stahl mit 0,40% C und 93,5 kg/mm² Zugfestigkeit berichtet. Folgende Probenformen wurden untersucht: glatter Vollstab, abgesetzter Stab, Stab mit Keilnüt und Keilverbindung. Als Beanspruchungen wurden verschiedene Verhältnisse überlagerter Biege- und Verdrehbeanspruchung von reiner Biegung bis zu reiner Torsion gewählt. Die Ergebnisse werden für den Konstrukteur in fünf Punkten zusammengestellt und gefolgert, daß die hier gefundenen Zusammenhänge auch auf andere Stähle übertragen werden können. Hauk.

J. Marx. *Effect of dissolved hydrogen on the decrement and the elastic constants of copper.* Phys. Rev. (2) 75, 1626, 1949, Nr. 10. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) [S. 191.] Meyer-Eppler.

O. H. C. Messner. *Über die Dauerstandfestigkeit von Zinklegierungen.* Schweizer Arch. 14, 86—94, 118—127, 147—156, 182—191, 1948, Nr. 3, 4, 5 u. 6. (Zürich, E. T. H.) Es wird über Kriechversuche an acht Zinklegierungen, die in verschiedenen Behandlungszuständen vorlagen, bei Raumtemperatur unter Zugbeanspruchung berichtet. Die Ergebnisse werden in Zeit-Dehnungs- und Dehngeschwindigkeits-Belastungskurven im normalen und doppelt logarithmischen Maßstab wiedergegeben. Nach einem Überblick über die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung der Dauerstandfestigkeit im Lang- und Kurzzeitversuch wird für Zinklegierungen folgende Methode vorgeschlagen: Es wird jene Spannung als die Dauerstandfestigkeit von Zinklegierungen bezeichnet, die nach einer gewissen Zeit (entsprechend Verwendungszweck) zu keiner größeren Gesamtdehnung (festgelegt durch Werkstoff und Verwendung) führt. Diese Dauerstandfestigkeit läßt sich durch Aufnahme von Zeit-Dehnungsgeraden im doppellogarithmischen Maßstab aus Kurzzeitversuchen durch lineare Extrapolation bestimmen. Als Dehnungsgrenze werden üblicherweise 0,2; 0,5 bzw. 1%, als Dauer meist 10 000 Std. genommen. Zinklegierungen haben gegenüber Feinzink eine erhöhte Dauerstand-

festigkeit, ebenso wird diese durch Glühen oder Verformung verbessert. Die theoretischen Überlegungen über die Kriechversuche von D. HANSON (Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 133, 15, 1939) u. W. KAUZMANN (Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 143, 57, 1941) werden durch die vorliegenden Versuchsergebnisse bestätigt. (107 Literaturstellen.)

Hauk.

Anders Byström und Karl Erik Almin. *X-ray investigation of gold-cadmium alloys rich in gold*. Acta Chem. Scand. 1, 76—89, 1947, Nr. 1. (Stockholm, Inst. Gen. Inorg. Chem.) Die Verff. veröffentlichen das mittels der üblichen röntgenographischen Methoden neu ausgearbeitete Diagramm des Systems Gold-Cadmium von 0 bis 60 At.-% Cd für den festen Zustand. Ihre Ergebnisse weichen von denen, die von OWEN und Mitarbeitern 1940 und 1941 mitgeteilt wurden, in einigen Punkten ab: Die α' -Phase besitzt eine tetragonal deformierte Überstruktur, deren Gitterkonstanten bei 22,8 At.-% Cd bzw. 24,6 At.-% Cd, nahezu den Grenzkonzentrationen dieser Phase, die Werte $a = 4,099 \text{ \AA}$ und $c = 4,130 \text{ \AA}$ bzw. $a = 4,103 \text{ \AA}$ und $c = 4,124 \text{ \AA}$ haben. α' gehört der Raumgruppe D_{4h}^2 an mit 1 Cd in 1 (a): 000; 1 Au in 1 (c): $\frac{1}{2} \frac{1}{2} 0$ und 2 Au in 2 (e): $0\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$; $\frac{1}{2} 0 \frac{1}{2}$. Diese Überstruktur wurde jedoch nicht nur bei der α' -Phase festgestellt, sondern sie konnte auch als kubische Überstruktur bei der Zusammensetzung Au_3Cd beobachtet werden, wo sie mit α'' bezeichnet wurde. Der Ordnungsgrad dieser Phase nimmt mit steigender Temperatur ab. Die α_3 -Phase von OWENS konnte nicht bestätigt werden. Im Konzentrationsgebiet von 25,7 bis 33,3 At.-% Cd wurde die hexagonal-dichtest gepackte α_2 -Phase gefunden mit den Gitterkonstanten $a = 2,902 \text{ \AA}$ und $c = 4,774 \text{ \AA}$ bzw. $a = 2,909 \text{ \AA}$ und $c = 4,802 \text{ \AA}$. Die Gold- und Cd-Atome sind statistisch verteilt. Bei den goldreicheren Konzentrationen werden Packungsfehler im Gitter angenommen, da gewisse Röntgenreflexe verbreitert sind. Von dieser Phase ist eine Cd-reichere β -Phase durch ein etwa 10 At.-% breites heterogenes Gebiet getrennt. β ist als Hochtemperaturmodifikation ein CsCl-Typ. Es besitzt bei 64°C einen Umwandlungspunkt und geht dort in die β' -Phase über, eine orthorhombische Verzerrung des CsCl-Typs. Die Gitterdimensionen der β -Phase betragen bei 46,3 At.-% Cd $a = 3,303 \text{ \AA}$ und bei 54,2 At.-% Cd $a = 3,308 \text{ \AA}$. Bei Temperaturen kurz unterhalb des Schmelzpunktes liegt eine ungeordnete Verteilung der Au- und Cd-Atome vor. Es wird festgestellt, daß im Bereich der β -Phase überzählige Röntgenreflexe auf kompliziertere Phasenverhältnisse hinweisen.

Wallbaum.

Yin-Yuan Li. *Quasi-chemical theory of order for the copper gold alloy system*. J. Chem. Phys. 17, 447—454, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Seattle, Wash., Univ. Washington, Dep. Phys.) YANGS quasi-chemische Theorie der Überstrukturen wird verallgemeinert hinsichtlich der Atomverteilung in den Teilgittern von beliebiger Anzahl und beliebiger geometrischer Anordnung. Es wird die Möglichkeit der Bildung von verschiedenen Typen einer Fernordnung mit Hilfe verschiedener Kombinationen der Untergitter diskutiert. Entsprechend dieser Theorie werden Schlüsse auf das Verhalten in physikalischer und phasentheoretischer Hinsicht der Gold-Kupfer-Legierungen bei sehr tiefen Temperaturen gezogen und mit den vorhandenen experimentellen Daten verglichen.

Wallbaum.

Adrien Saulnier. *L'évolution structurale des alliages aluminium-cuivre 4% trampés. Le phénomène de réversion*. Rev. d'Aluminium 26, 235—238, 1949, Nr. 157. (Alais, Froges et Camargue, Serv. Rech., Sect. Rayons X.) Auf Grund der Härte-Zeit-Kurven für verschiedene Anlaßtemperaturen (M. GAYLER [1922]) und der röntgenographischen Ermittlungen (GUINIER und PRESTON) bei Aluminium-Kupfer-Legierungen mit 4% Cu wird eine Theorie der Rückbildung dieser Legierung entworfen. Sie besagt, daß nach dem Abschrecken von 504°C die feste Lösung zunächst homogen ist, d. h. daß in ihr eine statistische Verteilung der Kupferatome im Aluminium-Wirtgitter vorliegt. Bei der Alterung bei Raumtemperatur reichern

sich auf den Würfebenen des Aluminiumgitters dann Kupferatome an in Bezirken mit einem Durchmesser unter 100 Å. Nach einer Rückbildung dieses Zustandes bei 200° C während der Dauer von 4 min koagulieren die Kupferatome weiter unter Bildung einer kleinen Anzahl von GUINIER-PRESTON-Zonen. Hiermit ist die Entstehung eines kupferärmeren Mischkristalles verbunden, wodurch die inneren Spannungen vermindert werden und die Härte absinkt. Gleichzeitig erscheint auch in geringem Umfang die Θ' -Phase. Damit ergibt sich aber, daß die Auslagerung, verbunden mit einer Rückbildung einer künstlichen Alterung entspricht, die in einer Erwärmung auf 200° C während 20 bis 30 min sofort nach dem Abschrecken von 500° C besteht. Aus diesem Befund ergeben sich gewisse technische Maßnahmen für die Verarbeitung dieser Aluminiumlegierungen. Der Härteanstieg nach der Rückbildung erfolgt bei erneuter Auslagerung sehr verlangsamt. Die ausgeschiedenen Kupferaggregate wachsen, und gleichzeitig bilden sich neue kupferreiche Bezirke im Aluminium-Mischkristall wie vor der Rückbildung, aber sehr viel langsamer und nicht so zahlreich, da das Wirtgitter jetzt gegenüber dem Anfangsstadium an Kupfer verarmt ist. Auf Grund dieser Anschauung ergibt sich für die technischen Belange die Existenz einer kritischen Anlaßtemperatur und Zeitdauer für die Rückbildung, die bei 200° C mit 4 min gefunden wurde. Wallbaum.

W. C. Overton, R. H. Pry, R. W. Schmitt and C. F. Squire. *Ultrasonic velocity of longitudinal and transverse waves in metallic beryllium at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **75**, 1309—1310, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) [S. 294.] Meyer-Eppler.

N. Dudzinski, J. R. Murray, B. W. Mott and B. Chalmers. *The Young's modulus of some aluminium alloys.* J. Inst. Metals **74**, 291—310, 1948, Nr. 5. Die Verff. untersuchten den Einfluß von verschiedenen Zusatzelementen in binären, ternären und komplexen Aluminium-Legierungen auf den Elastizitätsmodul. Durch das Zusatzelement wird der Elastizitätsmodul stark erhöht, und es wurden hierfür bis 15% geradlinige Abhängigkeiten gefunden. Die Elemente Si, Ni, Co, Be und Mn bewirken in den binären Legierungen mit Aluminium eine Zunahme des Elastizitätsmoduls, von Si bis Mn in steigendem Maße. Ebenso erhöhen diese Elemente den Elastizitätsmodul in den ternären Systemen mit jeweils 12% Si. Be und Co haben dabei eine größere Wirkung in der ternären als in der binären Legierung. Die Erhöhung durch Be ist in einer ternären Legierung mit 12% Si größer als mit 2,4% Cu. Es wurde kein Einfluß des Behandlungszustandes auf den Elastizitätsmodul gefunden, denn Untersuchungen an einer komplexen Al-Legierung ergaben den gleichen Wert für den gegossenen, geschmiedeten und gewalzten Zustand. Es wird eine Beziehung zwischen Elastizitätsmodul und der Bildungswärme der Verbindung vermutet. Hauk.

S. F. Grover, W. Munro and B. Chalmers. *The moduli of aluminium alloys in tension and compression.* J. Inst. Metals **74**, 310—314, 1948, Nr. 5. Die Verff. berichten über Messungen des Elastizitätsmoduls für Zug- bzw. Druckbeanspruchung an zwei gangbaren Aluminium-Legierungen. Die Versuche waren so eingerichtet, daß die Zug- und Druckversuche in derselben Prüfvorrichtung ohne Veränderung der Dehnungsmesser ausgeführt werden konnten. Es ergab sich, daß innerhalb der Meßgenauigkeit der Elastizitätsmodul für Zugbeanspruchung dem der Druckbeanspruchung gleich ist. Hauk.

H. J. Axon and W. Hume-Rothery. *The effect of 1% silicon on the constitution of aluminium-magnesium-manganese-zinc alloys at 460° C.* J. Inst. Metals **74**, 315 bis 329, 1948, Nr. 6. In Erweiterung der Arbeiten über das quartäre System Al-Mg-Mn-Zn von HUME-ROTHERY und Mitarbeitern wird über die Wirkung von 1% Si auf dieses System bei 460° C berichtet. Die Legierungen wurden nach dem Homo-

genisierungsglügen in Eiswasserabgeschreckt, mikroskopisch untersucht und hierauf in vielen Fällen chemisch analysiert. Die gewünschte Zusammensetzung war in engen Grenzen erreicht worden. Zunächst wurden jeweils die Al-Ecken der zugehörigen ternären und quartären Systeme untersucht, hierauf die quintären Systeme mit 0,4 und 8% Zn, sowie 1% Si. Da diese Systeme die gleiche Form haben, kann aus den wiedergegebenen graphischen Darstellungen jede quintäre Al-Legierung mit 1% Si, 0–6% Mg, 0–4% Mn und 0–8% Zn interpoliert werden. Hauk.

H. J. Axon, E. Butchers and W. Hume-Rothery. *The effect of 1% silicon on the melting-points of aluminium-magnesium-manganese-zinc alloys.* J. Inst. Metals **74**, 330–344, 1948, Nr. 6. Verff. bestimmten die Schmelzpunkte des quintären Systems Al-Mg-Mn-Zn-Si mit 0–8% Mg, 0–2% Mn, 0–8% Zn und 1% Si. Die homogenisierten Proben wurden 24 Stunden bei verschiedenen Temperaturen geglüht, in Eiswasser abgeschreckt und mikroskopisch im Schlibbild auf Ansmelzungen untersucht. Die Ergebnisse wurden in Diagrammen Magnesiumgehalt-Temperatur für die verschiedenen 3-, 4- und 5-Stofflegierungen eingetragen, dazu jeweils die Werte für die entsprechenden Legierungen ohne Si. Dabei ergab sich nun folgender Effekt des Zusatzes von 1% Si: Der Schmelzpunkt wird zum Teil beträchtlich erniedrigt, wenn der Mg-Gehalt kleiner als 2% ist, und er wird erhöht, wenn dieser mehr als 4% beträgt. Hauk.

K. Little and W. Hume-Rothery. *A note on the aluminium-manganese G phase.* J. Inst. Metals **74**, 521–524, 1948, Nr. 10. LITTLE, RAYNOR und HUME-ROTHERY (J. Inst. Metals **73**, 83, 1946) haben in Al-Mn-Legierungen mit wenigen % Mn eine metastabile Phase der Zusammensetzung $MnAl_{12}$ dann gefunden, wenn die Metalle in hoher Reinheit vorlagen und bei niedrigen Temperaturen homogenisiert wurden. Die vorliegende Arbeit gibt einen ersten Überblick über den Einfluß eines dritten Elementes auf die Stabilität dieser G-Phase. Untersucht wurde der Einfluß der Elemente Si, Fe, Co, Ni, Cu, Mg, Zn und Cr. Dabei ergab sich, daß Cr als einziges der untersuchten Metalle (von V wird dies erwartet) die Phase beständig macht, während bereits kleine Mengen von Fe oder Si genügen, daß die G-Phase nicht auftritt. — Aus DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen wird geschlossen, daß die G-Phase ein einfaches kubisches Gitter hat mit einer Gitterkonstante von 13,25 kX. Hauk.

E. C. Ellwood and J. M. Silcock. *The lattice spacings of the solid solution of copper in aluminium.* J. Inst. Metals **74**, 457–467, 1948, Nr. 9. Die Löslichkeit von Kupfer in Aluminium wurde im Temperaturbereich von etwa 400–600° auf Grund von Röntgenmessungen bei den hohen und nach Abschrecken bei Raumtemperatur sowie von Gefügeuntersuchungen bestimmt. Die Übereinstimmung innerhalb der drei Methoden und mit Literaturangaben ist gut. Der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient bei 548° C nimmt mit steigendem Kupfergehalt in dem untersuchten Bereich von 0–5% Cu von etwa 34,2 auf $29,7 \cdot 10^{-6}$ ab. Hauk.

Gerhard Will. *Eigenschaften von aufgekohlten Sinterstahlkörpern.* Stahl u. Eisen **69**, 630–635, 1949, Nr. 18. (1. Sept.) (Bendorf a. Rh.) Verf. führt Betriebsversuche durch mit dem Ziele, die Festigkeit von Sinter eisenteilen durch Aufkohlung zu erhöhen. Es stellte sich heraus, daß eine Aufkohlung mit Leuchtgas, CO- und H₂-Mischungen nicht befriedigte, weil die Diffusionsgeschwindigkeit des Kohlenstoffs in diesem Falle zu gering ist. Die Verteilung des Kohlenstoffs über den Querschnitt ist ungleichmäßig. Dagegen führt die Aufkohlung durch Mischung des Fe-Pulvers mit Gußeisen- oder Graphitpulver zu verhältnismäßig guten Ergebnissen: Die Zugfestigkeit beträgt max. 42 kg/mm², die Bruchdehnung beträgt 11%, die Brinellhärte steigt bestenfalls auf 120 kg/mm². — Diese Werte wurden nach 24stündigem Sintern bei 1300° mit anschließender Normalglühung erreicht. Als

Pulver diente DPG-Schleuderpulver. An die Arbeit schließt sich ein Diskussionsbeitrag von H. WIEMER an, in dem über gleichgerichtete Arbeiten im Max-Planck-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf berichtet wird. Rüdiger.

Douglas Rennie Hudson. *Density and packing in an aggregate of mixed spheres.* J. appl. Phys. 20, 154—162, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Baghdad, Iraq, Higher Teacher's Coll.) [S. 246.] v. Gierke.

La rénovation de la céramique française. Chim. et Ind. 62, 91—93, 1949, Nr. 1. (Juli.) Schön.

W. H. Glanville and F. G. Thomas. *Studies in reinforced concrete. IV. Further investigations on the creep or flow of concrete under load.* Dep. Sci. Ind. Res. Build. Res. (Techn. Paper) 1939, Nr. 21, 44 S. (Okt.) (Build. Res. Stat.) Es wird über die Kriecherscheinungen von Beton, Eisenbeton und über diesbezügliche Messungen an einem Bauwerk berichtet. Das Kriechen von Portland-Zement-Beton in verschiedenen Zusammensetzungen wird in Erweiterung eines früheren Berichtes bis zu einem Zeitraum von sieben Jahren beobachtet. Untersucht werden unter Zug- und Druckspannungen üblicher Größe das Längs- und Querkriechen, sowie Kriechen bei hohen Spannungen. Die Ergebnisse sind in Kurvenform und formelmäßig wiedergegeben. Die Ergebnisse von Kriechversuchen an Eisenbeton-Säulen und -Balken wurden mit denen theoretischer Überlegungen des Berichtes III verglichen und es wurde gute Übereinstimmung gefunden. Die Beobachtungen der Deformationen in vertikaler und horizontaler Richtung an einem Eisenbetonbogen einer großen Londoner Halle erstreckten sich über einen Zeitraum von acht Jahren. Hauk.

B. Butterworth. *Clay building bricks. Their manufacture, properties and testing with notes on the efficiency of brickwork.* Dep. Sci. Ind. Res., Nat. Build. Studies (Bull.) 1948, Nr. 1, 24 S. (Febr.) (Build. Res. Stat.) U. a. werden Prüfung, Prüfvorschriften und Prüfungsergebnisse von Druckfestigkeit, Wasserabsorption, Wärmeleitfähigkeit, Widerstand gegen Witterungseinflüsse und Feuer und des Gehaltes an wasserlöslichen Salzen von Lehmziegeln mitgeteilt. Diese Eigenschaften sind in Abhängigkeit von der Brenntemperatur für verschiedene Zusammensetzungen und Herstellungsmethoden dargestellt. Hauk.

G. E. Bessey. *Sand-lime bricks.* Dep. Sci. Ind. Res., Nat. Build. Studies (Special Rep.) 1948, Nr. 3, 58 S. (Jan.) (Build. Res. Stat.) Es werden u. a. folgende Eigenschaften von Sand-Kalk-Ziegeln mitgeteilt und mit denen von Lehmziegeln verglichen: Festigkeit, Einfluß von Temperatur, Feuchtigkeit und atmosphärischen Gasen, Porosität, thermische Leitfähigkeit, Reflexion. Die Prüfung vieler dieser Eigenschaften wird beschrieben. Hauk.

G. E. Bessey. *Sand-lime and concrete bricks.* Dep. Sci. Ind. Res., Nat. Build. Studies (Bull.) 1948, Nr. 4, 12 S. (Apr.) (Build. Res. Stat.) Neben einer kurzen Beschreibung der Herstellung und der Verwendung von Sand-, Kalk- und Betonziegeln werden der Reihe nach folgende Eigenschaften im Vergleich zu Lehmziegeln angegeben: Festigkeit, Beständigkeit, Vorgänge beim Trocknen und Naßwerden, Wasserabsorption und -durchlässigkeit, Widerstand gegen Feuer und Wärmeleitfähigkeit. Hauk.

H. Andrews. *Gypsum and anhydrite plasters.* Dep. Sci. Ind. Res., Nat. Build. Studies (Bull.) 1948, Nr. 6, 16 S. (Mai.) (Build. Res. Stat.) Behandelt werden u. a. Härte, Abbinden und Ausdehnung von Verputz mit Gips bzw. Anhydrit, der Einfluß von Wasser auf die Festigkeit von Gipsputz, sowie die Mittel, um Korrosion von Metallen durch solchen Putz zu verhindern. Hauk.

J. J. Bikerman and G. H. Passmore. *Strength and elasticity of glass fibers.* Glass Ind. 29, 144—146, 168—169, 1948, Nr. 3. Gemessen wurde die Zerreißfestigkeit, die

totale Längenänderung und der Elastizitätsmodul von handelsmäßig geführten Glasfäden. Während der YOUNG'sche Modul sich als unabhängig von der Länge des Fadens ergab, erwies sich die Zerreißfestigkeit umso größer, je kürzer der Faden ist. Die Erklärung für diese letztere Tatsache wird darin gesehen, daß bei einem langen Faden die Wahrscheinlichkeit für die Existenz einer schwachen Stelle größer ist als bei einem kurzen Faden. Da YOUNG's Modul keine Abhängigkeit vom Durchmesser des Fadens zeigt, so ist es unwahrscheinlich, daß dünne Fäden eine andere molekulare Struktur besitzen als größere Glasmassen. Die hohe Festigkeit dünner Glasfäden beruht wahrscheinlich darauf, daß beim Ziehen alle fehlerhaften Stellen (flaws) wie Luftblasen usw. günstig orientiert sind und daß der Vorgang des Ziehens von größerer Bedeutung ist als die Verminderung des Durchmessers. — Die Versuche wurden an Fäden von etwa $5,3 \cdot 10^{-4}$ cm Dicke und Längen von 4,5 bis 87 cm angestellt. Zum Teil wurden die Fäden bis zu etwa 100 Stück gebündelt. Die Zerreißfestigkeit ergab sich bei Fäden von 16,2 cm Länge zu 235 kg-Gewicht/mm². Der Elastizitätsmodul wurde bei erheblichen Unterschieden der Einzelwerte im Mittel zu etwa 7800 kg-Gewicht/mm² und die totale Längenänderung beim Zerreißen im Mittel zu 3,1% gefunden.

Henning.

* J. M. Stevels. *Progress in the theory of the physical properties of glass*. Monographs on the progress of research in Holland during the war, herausgeg. von R. HOUWINK und J. A. A. KETELAAR. Bd. 20. Mit 26 Abb. im Text, XI u. 104 S. New York-Amsterdam, London, Brüssel, Elsevier Publishing Company, Inc., 1948. Brosch. f 5,30. [S. 177.]

Schön.

J. Phemister, E. M. Guppy, A. H. D. Markwick and F. A. Shergold. *Roadstone: Geological aspects and physical tests*. Dep. Sci. Ind. Res., Road Res. (Special Rep.) 1946, Nr. 3, 42 S. (Sept.) (Road Res. Lab.) Der zweite Teil des Berichtes, Physikalische Prüfung von Pflastersteinen, behandelt folgende Prüfungen und Prüfungsvorschriften: Druckfestigkeits-, Verschleiß- und Schlagprüfung von Gesteinen für Pflastersteine, weiter werden die Häufigkeitskurven verschiedener Gesteine bezüglich Druckfestigkeit und Verschleiß im nassen und trockenen Zustand wiedergegeben, und schließlich werden die Festigkeits-, Verschleiß- und Wasserabsorptionsforderungen an Pflastersteine zusammengestellt.

Hauk.

Entwicklungslinien der Kunststoff-Prüftechnik. Kunststoffe 39, 64, 1949, Nr. 3 (März.)

Hj. Saechtling und E. Römer. *Die Kunststoffindustrie in Amerika. Die Entwicklung im Jahre 1948*. Kunststoffe 39, 94—97, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Troisdorf; Darmstadt.)

R. Lepsius. *Tagung der schwedischen Kunstharzvereinigung „Svenska Plastföreningen“ in Stockholm*. Kunststoffe 39, 194—195, 1949, Nr. 8. (Aug.)

Kurt Brandenburger. *Das Spritzpreßverfahren zur Verarbeitung härtharter Kunstharzpreßmassen*. Kunststoffe 39, 189—190, 1949, Nr. 8. (Aug.) (Speyer a. Rh.)

Klaus Stoeckert. *Amerikanische und englische Hochfrequenz-Vorwärmgeräte*. Kunststoffe 39, 91—92, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Hannover.)

Schön.

John D. Ferry, J. N. Ashworth and W. W. Sawyer. *Rigidities of polyisobutylene and polyvinyl acetate solutions from wave propagation measurements*. Phys. Rev. (2) 75, 1284, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) [S. 236.] Meyer-Eppler.

K. W. Hillier, H. Kolsky and J. P. Lewis. *A method of measuring dynamic mechanical properties of rubber-like materials*. J. appl. Phys. 20, 227, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Welwyn, Harts, Engl., Imp. Chem. Industr., Butterwick Res. Lab.) [S. 241.]

Gast.

F. Rapatz und J. Frehser. *Einfluß von Sondernitriden auf die Eigenschaften von wolframarmen Schnellarbeitsstählen.* Stahl u. Eisen **69**, 605—607, 1949, Nr. 17. (18. Aug.) (Edelstahlwerke Gebr. Böhler, Kapfenberg, Steiermark.) Es werden Versuchsergebnisse an zwei Schnellarbeitsstählen (ABC III- und D-Stahl) mit und ohne Titanitridzusatz bei Verwendung als Drehmeißel hinsichtlich ihrer Standzeit in Abhängigkeit von der Schnittgeschwindigkeit mitgeteilt. Für den verwendeten ABC III-Stahl erhöht sich die Standzeit durch das Sondernitrid im Durchschnitt um 80% und die Stundenschnittgeschwindigkeit um 4%. Für den D-Stahl ergibt sich eine Standzeiterhöhung um 70%. Geprüft wurde mit einer Schnittgeschwindigkeit von 12 bis 15m/min. Die Verbesserung wird als Steigerung der Warmhärte gedeutet. An Hand von Meßergebnissen wird auch gezeigt, daß Titanitrid einen günstigen Einfluß auf die Anlaßbeständigkeit ausübt. Jedoch wird den Untersuchungen kein endgültiges Urteil beigelegt und der Weg für weitere Versuche angedeutet.

Hauk.

G. Ehlers und W. Krassowsky. *Neue britische Norm für Isolierpreßstoffe.* Kunststoffe **39**, 160—162, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Berlin.)

***J. L. Snook.** *New developments in ferromagnetic materials.* Monographs on the progress of Research in Holland during the war, herausgeg. von HOUWINK and KETELAAR. Bd. 19. Zweite, erweiterte Aufl. Mit 52 Abb. im Text. XII u. 139 S. New York, London, Amsterdam und Brüssel. Elsevier Publishing Company, Ind., 1949, Brosch. f 7,50. [S. 175.]

Schön.

Joachim W. Fischer. *Verhalten einiger Fremdoxyde in der technischen Aluminium-Elektrolyse.* Angew. Chem. **20**, 17—23, 1948, Nr. 1/2. (Homburg, Niederrhein.) In der elektrolytischen Aluminiumgewinnung sind mit der teilweisen Abkehr von den bisher gebräuchlichen Tonerdegewinnungsverfahren (Bayer- oder Kalk-Soda-Verfahren) eine Reihe neuer Probleme aufgeworfen. Nach dem neuen Verfahren werden die Fremdmetalloxyde unvollständiger entfernt als nach den früher üblichen. Die Abscheidungen der Fremdmetalle bei der Al-Elektrolyse erfolgen gemäß deren Zersetzungsspannungen in verdünnten Schmelzlösungen. Diese Zersetzungsspannungen entsprechen jedoch meist nicht den theoretischen, da in der Fluoridschmelze weitgehend Komplexbildung die Zersetzungsspannung beeinflusst. Weiter wird der Einblick in die wirklichen Verhältnisse noch dadurch erschwert, daß im allgemeinen es nicht bekannt ist, in welcher Wertigkeitsstufe verschiedene Fremdmetalle (z. B. Vanadium) vorliegen und daß u. U. statt einer Abscheidung nur eine Valenzwechselreaktion eintritt. Im weiteren Verlauf der Arbeit werden die für die Vorgänge an der Kathode wichtigen Fremdoxyde im einzelnen behandelt, die Fremdkörper, die den Anodeneffekt beeinflussen, sind nicht berücksichtigt. Die Fremdoxyde lassen sich durch ihr Verhalten bei der Elektrolyse unterscheiden in solche, deren Metalle mit dem Aluminium elektrolytisch abgeschieden werden (Na), solche, die nicht elektrolytisch, wohl aber chemisch reduziert werden und damit in das Rohaluminium übergehen (Ti) und solche, die nicht reduziert werden und sich daher im Elektrolyten anreichern (Be, Mg, Ca). Daneben hat vor allem das Vanadium durch seinen Valenzwechsel eine praktische Bedeutung für die Stromausbeute. Besondere Beachtung ist dem Verhalten des Natriums als des wichtigsten aller Fremdoxyde geschenkt. Es herrscht im Vergleich zu den anderen Fremdoxyden mengenmäßig stark im Elektrolyten vor und spielt sowohl bei der Elektrolyse wie im Aluminium eine bedeutende Rolle, vor allem auch in Abhängigkeit vom Betriebsalter der Elektrolyseöfen. BeO, MgO und CaO werden bei der Elektrolyse nicht abgeschieden, sie reichern sich daher im Elektrolyten an. Das BeO, das stets nur in geringer Menge vorliegt, entbehrt praktischer Bedeutung. Auch MgO ist unwesentlich, obwohl es sich stets im Kathodenblei spektroskopisch nachweisen läßt. Ein Ca-Gehalt des Elektrolyten spielt aber bei der Elektrolyse eine größere Rolle, einmal dadurch, daß es die Natriumabscheidung herabdrückt, zum anderen

dadurch, daß es bei einem höheren Gehalt als 12—15% CaF_2 im Elektrolyten die Stromausbeute u. U. bis unter die Rentabilitätsgrenze senkt. TiO_2 wird chemisch reduziert und geht ins Rohaluminium über, wobei Schwereseigerungen von Al_3Ti -reichen Anteilen eintreten können. Gelegentlich wird ein Ti-haltiges Aluminium gewünscht, so daß TiO_2 dem Elektrolyten zugesetzt werden kann. Die Löslichkeitsgrenze von 2% TiO_2 im Elektrolyten darf jedoch nicht überschritten werden, da er sonst dickflüssig wird. V_2O_5 im Elektrolyten bedingt einen starken Verlust an Stromausbeute, wobei reversible Oxydations-Reduktions-Vorgänge bzw. Valenzwechsel eine entscheidende Rolle spielen dürften. Der Chromgehalt von Bauxiten schwankt stark mit der Herkunft. Wird das Chrom beim Aufschluß nicht abgeschieden und geht es mit in den Elektrolyten über, so läßt es sich ohne weiteres mit dem Rohaluminium abscheiden, wobei keine Verluste an Stromausbeute zu beobachten waren. Auch Aluminium-Mangan-Legierungen mit 4—5% Mn lassen sich unschwer direkt erhalten. Zink geht u. U. ebenfalls in das Rohaluminium über. Eine planmäßige Herstellung von Al-Zn-Legierungen bei der Elektrolyse scheitert aber an dem hohen Dampfdruck des Zinks. Ga_2O_3 , das aus geochemischen Gründen den Rohstoffen meist beigemischt ist, wird bei der Elektrolyse im Rohaluminium bis zu etwa 0,03% angereichert. Dede.

William N. Harrison and Dwight G. Moore. *Weather resistance of porcelain enamels exposed for seven years.* Bur. of Stand. J. of Res. **42**, 43—56, 1949, Nr. 1. (Jan.) Es wird der Zustand von 864 ein Quadratfuß großen emaillierten Tafeln beschrieben, die an fünf klimatisch verschiedenen Orten der USA (Washington, St. Louis, Lakeland, Atlantic City) sieben Jahre lang der Witterung ausgesetzt worden waren. Die Veränderungen der Oberflächenstruktur, der Farbe und des Glanzes wurden untersucht. Die Platten mit der größten Säurebeständigkeit zeigten den besten Glanz. In der Nähe von Salzwasser trat an zu dünn emaillierten Stellen starkes Rosten auf. In subtropischem Klima verschlechterte Algenbesatz, in Industriegebieten eine schwer entfernbare Kohlenstaubschicht die Oberfläche. Farbige Tafeln mit schlechter Säurebeständigkeit blichen aus oder wurden durch in die Schicht diffundierte Eisen-Ionen fleckig. Der Vergleich dieser der Witterung ausgesetzten Platten mit neuen der Wetterfestigkeitsprobe mit CO_2 unterworfenen ergab, daß die CO_2 -Probe nur bedingt anwendbar ist. Bei vollständig emaillierten und mechanisch nicht beschädigten Tafeln war das Metall in jedem Fall gegen Korrosion geschützt. Schmidt-Rohr.

F. Beitter. *Die Fehler im Gußblock und ihre Beziehungen zur Gießtemperatur und Gießgeschwindigkeit.* Stahl u. Eisen **69**, 585—600, 1949, Nr. 17. (18. Aug.) (Düsseldorf.) Zunächst werden die häufigsten Gußfehler in Stahlgußblöcken, ihre Ursachen und die Methoden zu ihrer Verhinderung tabellarisch zusammengestellt und besprochen. Besonderes Gewicht wird auf die Fehler Langrisse und Mattschweißen gelegt und gezeigt, wie diese beiden Fehler die Überhitzungstemperatur beim Gießen bestimmen. Dabei wird unterschieden zwischen der Arbeitsweise von Massen- und Edelstahlwerken. Auf Grund von Ergebnissen aus langjährigen Stahlwerksuntersuchungen, ergänzt durch Schrifttumsangaben (51 Literaturstellen) werden Hinweise für die Praxis, für die Abstich- und Gießtemperatur, sowie für die Gießgeschwindigkeit im Hinblick auf geringe Gußfehler gegeben, und der Zusammenhang zwischen Gießtemperatur und Gießgeschwindigkeit wird behandelt. Der beim Gießen entstehende und abreißende Oxydfilm, welcher der genauen Einhaltung von Gießtemperatur und Gießgeschwindigkeit Grenzen setzt und zu Einschlüssen im Gußstück führt, kann nach einer Patentanmeldung durch den Zusatz von etwa 0,02% Blei oder Wismut unterdrückt werden. Gießen mit und ohne Oberflächenschutz wird bezüglich der verschiedenen Vor- und Nachteile erörtert. Eine Reihe von Diskussionsbemerkungen bestätigen und ergänzen den Bericht. Hauk.

0. Muth. *Der Kraftmeßschlüssel als modernes Werkzeug und Kontrollgerät.* Werkstatt u. Betrieb 82, 282—286, 1949, Nr. 8. (Solingen, VDI.) Der Kraftmeßschlüssel ist ein doppelarmiger Schraubenschlüssel zum meßbaren Anziehen von Schrauben. Zwischen dem auswechselbaren Steckschlüsseinsatz und dem Hebelarm ist zur Messung des Drehmoments eine Drehstabfeder aus gehärtetem Federstahl angebracht, deren Verdrehung auf einer in mkg geeichten Skala angezeigt wird. Die Verwendung des Kraftmeßschlüssels als Meßgerät wird gezeigt, indem durch Reihenversuche an Schrauben der Größen M 6 bis M 20 die maximalen Anzugsmomente bis zum Bruch bestimmt und daraus der Wirkungsgrad η zu 11,8%, der Reibungswinkel ϱ zu $21^{\circ} 55'$ und der Reibungskoeffizient der Schrauben μ ($= \tan \varrho$) zu 0,4 errechnet werden. Weiter wird beschrieben, wie bei gegebener Zugfestigkeit der Schrauben das Höchstdrehmoment oder bei gegebenem Moment die Schraubenbeanspruchung und die die Vorspannung erzeugende Kraft berechnet werden können. Der Vorspannwert der Schrauben muß unter dem Streckgrenzenwert des Schraubenmaterials, der Betriebsdruck unter dem Vorspanndruck liegen. Für den Konstrukteur sind deshalb auf Grund von Messungen mit dem Kraftmeßschlüssel zwei nomographische Tafeln aufgezeichnet, die für einen gegebenen Betriebsdruck die Auswahl der richtigen Schraubengröße in den Güteklassen 5 K, 8 G, 10 K und 12 K und das Ablesen der notwendigen Anzugsmomente ermöglichen; die erste Tafel ist für wechselnde, die zweite für ruhende Belastung durchgeführt. Lange.

9. Biophysik

***J. Th. van der Werff.** *Biological reactions caused by electric currents and by X-rays.* Mit 38 Abb. im Text, XII u. 203 S. New York, Amsterdam, London, Brüssel, Elsevier Publishing Company, Inc., 1948. Geb. f 13,25. [S. 176.]

Hans Nachtsheim. *Ergebnisse und Probleme der Genetik. Eindrücke beim VIII. Internationalen Kongreß für Vererbungswissenschaft.* Naturwiss. 35, 329—335, 1948, Nr. 11. (März 1949.) (Berlin-Dahlem.)

Hermann Ullrich. *Die Protoplasma-Permeabilität. Ein Überblick nach den derzeitigen physikalisch-chemischen und physiologischen Erkenntnissen.* Naturwiss. 35, 111—118, 1948, Nr. 4. (Nov.) Schön.

Stephan Huszak. *Über den Oxydationsmechanismus der weißen Masse des Zentralnervensystems. Sauerstoffaktivierendes System der weißen Masse.* Acta Chem. Scand. 1, 813—817, 1947, Nr. 9. (Stockholm, Nobel-Inst., Biochem. Abt. u. Szeged, Ung., Univ., Hirnforschgs.-Inst.) Die Oxydationsmechanismen der grauen und der weißen Masse sind verschieden, z. B. verwertet die weiße Masse Glykogen und phosphorylierte Zucker, nicht aber Glukose, während Glukose von den grauen Zentren sehr leicht oxydiert wird. Für die Atmung der weißen Masse kommen Kupfer-Proteine als sauerstoffübertragende Katalysatoren in Betracht; Begründung: Die Hemmung durch CO ist durch Belichtung nicht beeinflussbar; der Cu-Gehalt ist im Vergleich zum Fe-Gehalt verhältnismäßig hoch (0,001—0,002%); die Atmung wird durch Na-Diäthylthiocarbaminat stark gehemmt. Bandow.

Max A. Lauffer, Martha Wheatley and Gloria Robinson. *Destruction of influenza A virus infectivity by urea.* Arch. Biochem. 22, 467—473, 1949, Nr. 3. (Juli.) (Pittsburgh, Pa., Univ., Dep. Phys.) Die Kinetik des Vorgangs wird bei $p_H = 7$ für den Bereich $36—50^{\circ}$ in 0,5—3molaren Harnstofflösungen untersucht. Nur bis 2molar ordnen sich die Werte einfach ein. Die Reaktionsgleichung ist von der 1. Ordnung. Bandow.

J. Moura Gonçalves and Alfred Polson. *The electrophoretic analysis of snake venoms.* Arch. Biochem. **13**, 253—259, 1947, Nr. 2. (Mai.) (Madison, Wisc., Univ., Lab. Phys. Chem.)

Max A. Lauffer and W. C. Price. *Electrophoretic purification of southern bean mosaic virus.* Arch. Biochem. **15**, 115—124, 1947, Nr. 1. (Okt.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Dep. Phys. Biol.)

Eloise Jameson. *The determination of plasma and serum protein by electrophoresis. The effect of protein concentration and voltage changes on proportions of different proteins.* Arch. Biochem. **15**, 389—401, 1947, Nr. 3. (Dez.) (San Francisco, Calif., Stanford Univ. School Med., Dep. Med.) Schön.

Edouard Calvet. *Nouveau microcalorimètre différentiel et à compensation.* C. R. **226**, 1702—1904, 1948, Nr. 21. [S. 197.] Henning.

Tage Astrup and Rolf Brodersen. *Some improvements in electrophoresis.* Acta Chem. Scand. **1**, 1—7, 1947, Nr. 1. (Copenhagen, Carlsberg Found., Biol. Inst.) [S. 265.] M. Wiedemann.

K. v. Frisch. *Gelöste und ungelöste Rätsel der Bienensprache.* Naturwiss. **35**, 12—23, 38—43, 1948, Nr. 1 u. 2. (Sept.) (Graz.) Schön.

Keron C. Morrical, John L. Glaser and Robert W. Benson. *Interactions between microphones, couplers and carphones.* J. Acoust. Soc. Amer. **21**, 190—197, 1949, Nr. 3. (Mai.) (St. Louis, Miss., Washington Univ., Centr. Inst. Deaf.) [S. 293.] Meyer-Eppler.

J. Aschoff. *Hundert Jahre „Homoiothermie“.* Naturwiss. **35**, 235—238, 1948, Nr. 8. (Febr. 1949.) (Würzburg.) Schön.

Virgil L. Koenig, J. D. Perrings and Florence Mundy. *Electrophoretic analysis of lamb and sheep plasmas and sera.* Arch. Biochem. **22**, 377—385, 1949, Nr. 3. (Juli.) (Chicago, Ill., Armour Co., Armour Lab., Biochem. Sect.) Die im einzelnen angeführten Ergebnisse mit Berechnung der Beweglichkeiten und der Anteile der verschiedenen Komponenten zeigen Unterschiede für die Tierarten und auch für die verschiedenen Pufferlösungen. Wegen der Versuchstechnik wird auf eine frühere Arbeit verwiesen: V. L. KOENIG und K. R. HOGNESS, Arch. Biochem. **9**, 119, 1946. Bandow.

J. M. Otero, L. Plaza and F. Salaverri. *Absolute thresholds and night myopia.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 167—172, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Madrid, Spain, Daza de Valdés, Inst. Opt.) Bereits bei der ersten Messung der Nachtmyopie ergab sich, daß die Korrektur der Nachtmyopie den relativen Schwellenwert erniedrigte; eine Erhöhung der Sehschärfe beweist nach Meinung der Verff. eine Beobachtung von RONCHI, daß mit kompensiertem Auge mehr Sterne sichtbar werden als mit bloßem Auge. Diese beiden Tatsachen führten die Verff. zu der Vermutung, daß Korrektur der Nachtmyopie auch den absoluten Schwellenwert herabsetzt. Die Messungen haben diese Annahme bestätigt. Beobachtet wurde die variable Öffnung einer ULBRICHTschen Kugel aus 8 m Entfernung; die Lichtschwächung erfolgte durch Graugläser in Verbindung mit einem rotierenden Sektor. Als absoluter Schwellenwert wurde derjenige Wert angesehen, bei dem die Versuchsperson die Frage nach dem Vorhandensein des Reizes in 60% der Fälle richtig beantwortete. Man erhält so sehr gut reproduzierbare Werte; allerdings wird die Zahl der notwendigen Messungen außerordentlich hoch, in der vorliegenden Arbeit über 50000. Das Testobjekt wurde unter einem Winkel von 30'' bis 11' dargeboten; es wurde foveal und extrafoveal (3°, 9° und 15°) beobachtet. Korrektur der Nachtmyopie ergab eine Herab-

setzung des absoluten Schwellenwertes um 40 bis 60%; das RICCO'sche Gesetz blieb erhalten. Die Myopiewerte wurden als zwischen $1\frac{3}{8}$ und $1\frac{7}{8}$ Dioptrien liegend gefunden. Verff. weisen darauf hin, daß der Wert von 6 bis 8 Quanten, der nach HECHT zur Erzielung eines Lichteindrucks genügt, nach diesen Versuchen noch wesentlich niedriger liegen dürfte. (Aus dieser Überlegung geht aber nach Auffassung des Referenten hervor, daß die Anwendung des rotierenden Sektors in diesem Gebiet ohne nähere Nachprüfung vielleicht bedenklich ist.) Dziobek.

Howard DeHaven Baker. *The course of foveal light adaptation measured by the threshold intensity increment.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 172—179, 1949, Nr. 2. (Febr.); Berichtigung ebenda, S. 367, Nr. 5. (Mai.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Psychol.) Zwei Größen sind bisher zur Darstellung des Verlaufes der Helladaptation benutzt worden, erstens der reziproke Wert des absoluten Schwellenwertes nach Abschaltung des adaptierenden Lichts, zweitens die Leuchtdichte, die der scheinbaren Leuchtdichte des adaptierenden Lichts gleichkommt. Bei der ersten Methode besteht das Bedenken, daß jedesmal vor Messung das adaptierende Licht abgeschaltet werden muß; bei der Geschwindigkeit der bei Abschaltung einsetzenden Dunkeladaptation ist dies bedenklich. Im zweiten Fall wird ein Teil der Retina hell adaptiert, ein Teil bleibt dunkel adaptiert und wird in Intervallen so beleuchtet, daß scheinbare Feldgleichheit erreicht wird. Als „Empfindlichkeit“ wird dann der Quotient der Beleuchtungsstärke auf dem nicht adaptierten Teil der Retina zu der Beleuchtungsstärke auf dem adaptierten Teil angegeben. Mit beiden Methoden bzw. Definitionen ergeben sich Kurven des Verlaufs der Empfindlichkeiten, die mit großen Werten beginnend ohne Maxima oder Minima einem Endwert asymptotisch zustreben. Dieser Endwert wird bei der Schwellenwertmethode nach 10 bis 80 min erreicht, bei der Vergleichsmethode hingegen bereits nach etwa 3 min. Verf. führt eine völlig neue Definition ein. Er definiert als „sensitivity“ den reziproken Wert des relativen Schwellenwertes; bei dieser Definition kann er die Adaptationskurve ohne störende Unterbrechungen des Adaptationsvorganges aufnehmen. Das adaptierende Feld ist 12° groß mit einem $5''$ großen Fixationspunkt. Das Feld wird in Abständen von einer sec. von einem 1° großen Zusatzfeld überlagert; das Zusatzfeld wird jeweils 0,02 sec dargeboten. Die Leuchtdichte des Zusatzfeldes steigert sich von unter-schwellig Werten ausgehend bei jedem Lichtblitz bis zur Erreichung des Schwellenwertes. Auf diese Weise können während des Adaptationsvorganges etwa drei Schwellenwertmessungen in der sec erfolgen. Die zur Durchführung dieser Messungen entwickelte Apparatur, die nichts Neues bietet, wird beschrieben. Es wurde bei Adaptationsbeleuchtungsstärken von 5000, 500, 50 und 5 Photonen gemessen (1 Photon gleich $10/\pi$ mal Pupillfläche in mm^2 mal Leuchtdichte in Millilambert). An die Schwellenwerte wurde nur von unter-schwellig Werten herangegangen, nicht von überschwellig Werten aus. Die Resultate sind in Kurven dargestellt, die den Logarithmus des Schwellenwertes als Funktion der Zeit zeigen. Alle Kurven zeigen bei 100 bis 200 sec ein Minimum, um dann wieder schwach ansteigend asymptotisch dem Endwert zuzustreben. Die Meßergebnisse der beiden Beobachter stimmen so gut überein, und die Werte sind so gut reproduzierbar, daß an der Realität des Minimums nicht gezweifelt werden kann. Verf. untersucht den Adaptationsverlauf theoretisch durch Aufstellung der Differentialgleichungen des photochemischen Gleichgewichts unter Benutzung der HECHT'schen Theorie; es ergibt sich, daß die gefundenen Kurven mit der HECHT'schen Theorie nicht vereinbar sind. Möglicherweise müssen nach Auffassung des Verf. nicht nur die photochemischen Vorgänge, sondern auch noch die Vorgänge bei der Übertragung zum Wahrnehmungszentrum berücksichtigt werden. Dziobek.

G. Toraldo di Francia. *Retina cones as dielectric antennas.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 324, 1949, Nr. 4. (Apr.) (Firenze, Italy, Centro Ric. Ottiche Ducati.)

Brian O'Brien. *Comment on the note entitled „Retinal cones as dielectric antennas“.* Ebenda S. 324. (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) In den theoretischen Arbeiten über die Empfindlichkeit der Retina hat man bisher der Tatsache, daß die Elementempfänger von der Größenordnung einiger Wellenlängen sind, zu wenig Beachtung geschenkt. Alle auf der geometrischen Optik beruhenden Betrachtungen können nicht einmal eine erste Annäherung an die Wirklichkeit ergeben. Das gilt insbesondere auch für das makroskopische Modell von O'BRIEN zur Erklärung des STILES-CRAWFORD-Effekts. Nach Auffassung der Verff. hätte O'BRIEN die Wellenlänge der benutzten Strahlung mit dem Faktor Modellgröße dividiert durch Retinagröße multiplizieren müssen; O'BRIEN wäre dann in das Gebiet der Ultrakurzwellen gekommen. Es wird im einzelnen ausgeführt, daß eine Arbeit von ZINKE und MALLACH über Kurzwellenantennen in Analogie auf die Retina angewendet werden kann. O'BRIEN hält nach wie vor sein Modell als erste Annäherung für zulässig; er ist der Auffassung, daß weiterem Fortschritt nunmehr die Auffassung der Zäpfchen-alsektrischer Antennen zugrunde liegen muß; es wird darauf hingewiesen, daß bislang die Übereinstimmung zwischen dem O'BRIENschen Modell und den Werten des STILES-CRAWFORD-Effekts eine bessere ist als zwischen Antennenmodell und STILES-CRAWFORD-Effekt. Dziobek.

Jules de Launay. *A note on the photo-pupil reflex.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 364—367, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Das vollständig dunkel adaptierte Auge wurde 10 sec oder länger einem Reiz ausgesetzt und dann zwecks Festlegung der Pupillengröße von der Seite photographiert. Der Reiz bestand in einer in 2° großen leuchtenden Kreisfläche, die foveal oder 8° temporal extrafoveal auf die Retina fiel. Die Größe von 2° wurde gewählt, weil sie etwas kleiner ist als der stäbchenfreie Bezirk der Fovea. Zur Erzielung des Reizes betrachtete der Beobachter durch eine Blende mit 1 mm² Öffnung die sich im vorderen Brennpunkt des Auges befand, eine mit Magnesiumoxyd bedeckte angestrahlte Fläche, die dem Auge als Kreisfläche unter 2° erschien. Die Ergebnisse wurden bezogen auf „meter candle mm“, d. h. auf diejenigen Verhältnisse, die sich ergeben, wenn eine mit MgO bedeckte Fläche bei einer Beleuchtungsstärke von 1 Lux durch eine im vorderen Brennpunkt des Auges befindliche Blende von 1 mm² Öffnung betrachtet wird. Die Versuche erstreckten sich über mehrere Jahre. Da der Pupillarreflex nicht nur von dem Lichtreiz, sondern auch von der psychischen Verfassung, dem Ciliospinalreflex usw. abhängt, ergab sich für einen bestimmten meter candle mm-Wert nicht ein bestimmter Pupillendurchmesser, sondern eine Verteilungskurve; die auf Grund der Versuche für fünf verschiedene Werte des meter candle mm, darunter für den Wert Null ermittelten Verteilungskurven werden gegeben. Ferner hat Verf. die Werte der Häufigkeitsmaxima für sein Auge als Funktion des meter candle mm aufgetragen, und zwar nach Messungen im Jahre 1943 und 1946; es ergab sich, daß in drei Jahren der Pupillarreflex des Verf. kleiner geworden war, d. h. für gleiches meter candle mm war der Pupillendurchmesser 1946 größer als 1943. Diese Erscheinung zeigte sich nicht nur bei fovealer, sondern auch bei extrafovealer Beobachtung. Verf. erörtert die Möglichkeit, daß außer den Zäpfchen und Stäbchen noch andere Träger des Pupillarreflexes vorhanden sind. Dziobek.

M. Koomen, R. Tousey and R. Scolnik. *The spherical aberration of the eye.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 370—376, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Labor.) Der Beobachter beobachtete einen künstlichen Doppelstern, dessen Entfernung etwas größer war als das Auflösungsvermögen des Auges, und zwar einmal durch eine künstliche Pupille von 2,1 mm Durchmesser, zum anderen durch acht verschiedene ringförmige Blenden, deren größter einen Ring von 7,97/8,29 mm aus der Pupille ausblendete. Die Centrierung des Auges zu den Blenden erfolgte durch Einschalten einer negativen Linse in den Strahlengang; das Testobjekt erschien dann als heller Ring, und der Beobachter hatte seinen Kopf

so zu justieren, daß der Ring möglichst kreisförmig und an allen Stellen gleich hell erschien. Die Kopfhaltung wurde durch „Festbeißen“ fixiert. Zur Erzielung einer wohldefinierten Akkomodation wurden einige in entsprechender Entfernung befindliche Buchstaben in das Auge gespiegelt. Die Messung der sphärischen Abberation des Auges erfolgte dadurch, daß für die verschiedenen Blenden diejenigen Korrektionsgläser (mit Variationen bis $\frac{1}{8}$ Dioptrien) ermittelt wurden, die die beste Auflösung des Doppelsternes ergaben. Die Messungen wurden von den drei Verff. lediglich an sich selber vorgenommen. Alle drei Augen waren in nicht akkomodierten Zustände unterkorrigiert (positive sphärische Aberration), in einem Falle bis zu zwei Dioptrien; die positive Aberration wurde mit steigender Akkomodation geringer und wurde in einem Falle bei sehr starker Akkomodation sogar negativ. Verff. haben auch Messungen mit hämatropinisierten Auge ausgeführt. Verff. geben einen Überblick über die früheren Arbeiten zur Bestimmung der sphärischen Aberration des Auges; die Methoden weichen z. T. von der der Verff. erheblich ab, stimmen aber in den Resultaten im wesentlichen mit den Resultaten der Verff. überein.

Dziobek.

Deane B. Judd. *Standard response functions for protanopic and deutanopic vision.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 505, 1949, Nr. 6. (Juni.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Verff. hatte in einer früheren Arbeit Standardfunktionen für Protanope und Deuteranope vorgeschlagen; in der vorliegenden Arbeit polemisiert Verff. gegen eine Kritik dieses Vorschlages durch LE GRAND.

Dziobek.

Alphonse Chapanis. *Diagnosing types of color deficiency by means of pseudo-isochromatic tests.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 242—249, 1949, Nr. 3. (März.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Psychol.) In einer früheren Arbeit hat Verff. fünf Farbtafelwerke auf ihr Vermögen untersucht, Farbtüchtige und Farbanomale auszusondern ohne Rücksicht auf die Art der bestehenden Anomalie. Für einige praktische Zwecke ist es aber von Bedeutung zu wissen, welche Art von Farbanomalie der Untersuchte aufweist. Drei der untersuchten Farbtafelwerke enthalten spezielle Tafeln, die es ermöglichen sollen, zwischen Protanopen und Deutanopen zu unterscheiden, die BOSTRÖM-, die MEYROWITZ- und die ISHIHARA-Tafeln. Zur Untersuchung kamen 34 farbanomale Personen; sie wurden auf Schärfe auf die langwellige Grenze der Sichtbarkeit des Spektrums, mit der Farbtestapparatur der Royal Canadian Navy und mit den Farbtafeln untersucht. Es ergab sich, daß die BOSTRÖM-Tafeln wertlos für die Trennung von Protanopen und Deutanopen sind, etwas besser sind die MEYROWITZ-Tafeln, an der Spitze steht die ISHIHARA-Tafel. Die Arbeit enthält eine Fülle wertvoller Einzelheiten über die verschiedenen Farbanomalien.

Dziobek.

David L. MacAdam. *Measurement of the influence of local adaptation on color matching.* J. Opt. Soc. Amer. **39**, 454—59, 1949, Nr. 6. (Juni.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 631, Nr. 7 (Juli.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) Beim Arbeiten mit einem additiven Colorimeter wurde, nachdem Farbengleichheit eingestellt war, durch Zufall für einige Sekunden der eine der drei Strahlengänge auf der additiven Seite unterbrochen; der Beobachter, der das Feld weiter fixiert hatte, mußte feststellen, daß nach Beseitigung des Hindernisses Farbengleichheit nicht mehr vorhanden war, sondern erst im Verlauf einiger Sekunden allmählich wiederkehrte. Diese Erscheinung, die sich auch bei Beobachterwechsel als reproduzierbar erwies, beruht auf dem durch die übrig bleibenden beiden Komponenten erregten Nachbild oder die, wie es der Verff. bezeichnet — und dieser Ausdruck trifft die Sache besser — „local adaptation“. Daß diese Auffassung des Verff. zutrifft, geht daraus hervor, daß durch plötzliches Ändern des Fixationspunktes beim Wiedereinschalten der dritten Komponente das Nachbild in bekannter Weise sichtbar gemacht werden konnte. Die beschriebene Erscheinung ist Gegenstand eines eingehenden und gründlichen experimentellen Studiums

gewesen; bei diesen Versuchen wurde das additive Feld abwechselnd 5 sec lang mit fehlender einer (oder zwei) Komponenten dargeboten, darauf $1\frac{1}{2}$ sec mit allen drei Komponenten. Es wurde zunächst auf Gleichheit bei nicht intermittierendem Feld eingestellt, darauf bei intermittierendem Feld in den 0,5 sec, während deren alle drei Komponenten eingeschaltet waren. Im allgemeinen waren dazu Änderungen in den Intensitäten aller drei Komponenten notwendig; die größte Änderung wies jedoch die Intensität der intermittierenden Komponente auf, derart, daß ihr Anteil an dem additiven Feld vermindert werden mußte. Die benutzten Apparaturen sind beschrieben, die erhaltenen Resultate in Tabellen und Diagrammen zusammengefaßt. Es ergibt sich, daß der Farbpunkt bei „local adaptation“ auf der Verbindungslinie des Farbpunktes ohne Lokaladaptation und dem Farbpunkt des adaptierenden Reizes, also des Farbpunktes, der sich aus den übrigen zwei (oder einer) nicht intermittierenden Komponente ergibt, liegt. Nur wenige Resultate sind mit dieser Gesetzmäßigkeit nicht vereinbar. Die gefundene Gesetzmäßigkeit ist in Übereinstimmung mit der Arbeit von HELSON und MICHELS (J. Opt. Soc. Amer. 38, 1025, 1948), die gefunden hatten, daß das Neutralgrau bei farbigem Umfeld auf der Geraden liegt, die vom Neutralgrau bei schwarzer Umgebung zum Farbpunkt der Umgebungsfarbe führt. Dziobek.

Robert W. Burnham. *Comparison of color systems with respect to uniform visual spacing.* J. Opt. Soc. Amer. 39, 387—392, 1949, Nr. 5. (Mai.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Color Contr. Dep.) Gleichen Entfernungen an verschiedenen Stellen des Farbdreiecks bzw. des I. C. I.-Diagramms entsprechen nicht gleich große „Farbunterschiede“, d. h. es werden nicht die gleiche Anzahl von Schwellenwerten überbrückt. Das I. C. I.-System ist psychophysikalisch und nicht, wie es Verf. nach einem Vorschlag von GUILFORD nennt, „psychodynamisch“. Wo es darauf ankommt, daß gleich großen Entfernungen im System gleich große Farbdifferenzen entsprechen, muß entweder das I. C. I.-System modifiziert oder ein anderes System der Farbenkennzeichnung gewählt werden, das mit Rücksicht auf die psychodynamischen Beziehungen aufgestellt ist. Mit dem ersten Problem haben sich in neuerer Zeit eine Reihe von Arbeiten beschäftigt; SILBERSTEIN hat auf Grund der Messungen von MAC ADAM nachgewiesen, daß das Problem durch lineare Transformation des I. C. I.-Diagramms nicht zu lösen ist. Was die zweite Möglichkeit anbetrifft, so erfüllt das MUNSELL-System am besten die Bedingungen eines psychodynamischen Systems. Verf. ermittelt nun für zehn Farbensysteme (darunter das I. C. I.-System) durch Beziehung auf das MUNSELL-System Werte, die einen quantitativen Maßstab dafür abgeben, inwieweit das betreffende System als psychodynamisch anzusprechen ist. Dziobek.

W. K. Benson jr., R. L. Mather, B. J. Moyer and Joseph Yater. *Radiation field of the 184-cyclotron.* Phys. Rev. (2) 75, 1470, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) [S. 215.] Sittkus.

William D. McElroy and Bernard L. Strehler. *Factors influencing the response of the bioluminescent reaction to adenosine triphosphate.* Arch. Biochem. 22, 420—33, 1949, Nr. 3. (Juli.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Dep. Biol.) Herstellung von gereinigten Extrakten der Feuerfliege. Sie leuchten bei Zugabe von Adenosin-triphosphat. Die bei der Reinigung aufgetretene Minderung der Lumineszenzfähigkeit läßt sich durch Zugabe von Mg-, Mn- u. Co-Ionen ausgleichen. Die anfängliche Leuchtintensität und die gesamte Lichtsumme hängen von der Adenosintriphosphatkonzentration und von der Ionenzugabe ab. Auch wenn diese Stoffe reichlich vorhanden sind, wird die Lumineszenz durch einen weiteren, noch nicht identifizierten, dialysierbaren Stoff begrenzt, der nur in den Leuchtorganen vorhanden ist. Maximum des Leuchtens bei $pH = 7,5$ (Na-Phosphatpuffer) und 25° . Aktivierungsenergie der Reaktion 18500 cal. 2-Methyl-1.4-naphthochinon wirkt stark löschend

(um 53% in der Konzentration $5,5 \cdot 10^{-6}$ molar). Das Emissionsspektrum des Extraktes ist das gleiche wie bei den ganzen Tieren; Maximum 565 $m\mu$. — Diese Ergebnisse stimmen mit den an Extrakten des Leuchtkrebsschens Cypridina erzielten Ergebnissen überein, für die Mitwirkung von labilen Phosphatgruppen nachgewiesen ist; solche sind daher auch bei den Feuerfliegen (Photinus) anzunehmen. Für die Bildung der instabilen energiereichen Komplexe, die zur Lichtemission führen, ist die Gegenwart des spezifischen Encyms Luciferase erforderlich. Ob das Adenylsäuresystem in den lebenden Organismen ebenso an der Leuchtreaktion beteiligt ist wie in den Extrakten, kann noch nicht entschieden werden.

Bandow.

10. Astrophysik

***M. Waldmeier.** *Einführung in die Astrophysik.* Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiet der exakten Wissenschaften. 18. Astronomisch-geophysikalische Reihe, Bd. 3. Mit 110 Abb. im Text, 381 S. Basel, Verlag Birkhäuser, 1948. Brosch. Fr. 43.50, geb. Fr. 47.50. [S. 174.]

Schön.

Manuel S. Vallarta. *On the magnetic field of the milky way and its effect on cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) 72, 519, 1947, Nr. 6. (Mexico, Univ., Inst. Fis.) Nachdem BABCOCK an Sternen magnetische Momente von der Größenordnung 10^{37} Gauß-cm³ fand und daraus auf ein magnetisches Moment des Andromedanebels von der Ordnung 10^{59} Gauß-cm³ schließt, wird hier hervorgehoben, daß selbst bei 10mal größeren Momenten der einzelnen Sterne infolge der großen Entfernungen die magnetische Kopplung immer noch schwach bleibt und deshalb mit statistisch verteilten Orientierungen zu rechnen ist, so daß kein starkes Gesamtfeld resultiert. Nur bei starker magnetischer Kopplung könnte mit einem Effekt des Milchstraßenfeldes auf die kosmische Ultrastrahlung gerechnet werden.

Ehmert.

H. Alfvén, R. D. Richtmyer and E. Teller. *On the origin of cosmic rays.* Phys. Rev. (2) 75, 75, 892—893, 1949, Nr. 5. (1. März.) (Stockholm, Schweden, Royal Inst. Technol., Princeton, N. J., Inst. Adv. Study; Chicago, Ill., Inst. Nucl. Stud.) [S. 321.]

R. D. Richtmyer and Edward Teller. *Dasselbe.* Ebenda S. 1729—1731, Nr. 11. (1. Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) [S. 321.]

Hannes Alfvén. *On the solar origin of cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) 75, 1732 bis 1735, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Stockholm, Schwed., Kungl. Tekn. Högsk.) [S. 321.]

Ehmert.

James W. Broxon. *Magnetic moments of sunspots.* Phys. Rev. (2) 75, 606—611, 1949, Nr. 4. (15. Febr.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda, S. 349, Nr. 2. (15. Jan.) (Boulder, Col., Univ., Dep. Phys.) Das Mt.-Wilson-Observatorium veröffentlicht für jede Fleckengruppe die größte magnetische Feldstärke, welche während der Sichtbarkeit der Gruppe in derselben gemessen wird. Außerdem ist die Fläche der Gruppe bekannt und es bestehen verhältnismäßig einfache statistische Beziehungen für die Feldstärkeverteilung in den Flecken. Diese kann durch das Feld eines Dipsols unter dem Zentrum des Flecks mit der Achse senkrecht zur Sonnenoberfläche in guter Näherung wiedergegeben werden, dessen Moment M_d beim Fleckenradius a die Größe $M_d = a^3 H_c/8 = 0,0317 A^2 H_m/(A_m)^{1/2}$ hat, wenn H_c die Feldstärke in der Mitte des Flecks, H_m die maximale Feldstärke, A die Fläche und A_m die maximale Fläche zur Zeit der maximalen Feldstärke ist. Verf. berechnet nun für die ganze Scheibe die arithmetische Summe aller M_d und nennt diese Kenngröße SS-MM und prüft aus dem Material 25. Mai bis 1. Dez. 1939 mit Hilfe

der CHREE-Methode der überlagerten Stichtage die Wiederkehrtendenz dieser Größe. Für die den Stichtagen vorausgehenden 135 Tage ergibt sich eine klare 27tägige Periode, während für die folgenden 135 Tage 4 Maxima mit ungleichen Abständen erscheinen.

Ehmert.

James W. Broxon. *Relation of the cosmic radiation to sunspot magnetic moments.* Phys. Rev. (2) **75**, 612—619, 1949, Nr. 4. (15. Febr.); Kurzer Sitzungsbericht ebenda, S. 341, Nr. 2. (15. Jan.) (Boulder, Col., Univ., Dep. Phys.) Die im vorstehenden Ref. beschriebene Kenngröße SS-MM wurde für denselben Zeitraum mittels der überlagerten Stichtage auf ihren Zusammenhang mit der kosmischen Strahlung statistisch untersucht. Stichtage mit hoher Ultrastrahlung (im Mittel $+0,6\%$) ergeben unterdurchschnittliche Werte für SS-MM und umgekehrt, wobei scharfen Spitzen der Ultrastrahlung flache Kurven von SS-MM mit etwa 20 Tage breiten Ausbuchtungen entsprechen. Die Wiederkehrtendenz von SS-MM ist bei Stichtagen mit extremen Ultrastrahlungswerten nicht mit der Wiederkehr der Ultrastrahlung in Phase, vielmehr war in der den Stichtagen vorausgegangenen Zeit die Ultrastrahlung hoch, solange SS-MM anstieg, und nieder, wenn SS-MM abnahm. In der Zeit nach den Stichtagen war umgekehrt die Ultrastrahlungsintensität hoch bei abnehmenden SS-MM-Werten. Eine Deutung wird nicht versucht.

Ehmert.

H. Alfvén. *Solar magnetic field and diurnal variation of cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **72**, 88—89, 1947, Nr. 1. (Stockholm, Schw., Roy. Inst. Technol., Dep. Electron.) [S. 322.]

Ehmert.

F. W. Warburton. *Comets and the reciprocal force.* Phys. Rev. (2) **75**, 1471, 1949, Nr. 9. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Redlands.) [S. 188.]

Steinwedel.

11. Geophysik

A. E. Benfield. *The effect of uplift and denudation on underground temperatures.* J. appl. Phys. **20**, 66—70, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Engng. Sci. Appl. Phys., Cruft Lab.) Unter vereinfachten Annahmen wird eine Formel abgeleitet, die eine Abschätzung der Einflüsse von Hebungen und Abtragungen während geologischer Zeiträume auf den Temperaturgradienten im Erdinneren ermöglicht. Aus ihr folgt im wesentlichen: 1. Eine merkbare Zunahme des Gradienten hängt vor allem von der Größe der Abtragungsgeschwindigkeit v ab. 2. Die prozentuale Abweichung ist größer bei kleinerem ursprünglichen Temperaturgradienten A (Gleichgewichtswert). 3. Eine Hebung und damit verbundene Abkühlung der Oberfläche vergrößert den Temperaturgradienten kaum, sofern nicht A klein ist. Die Formel wird auf Persien angewandt. Dabei wird $v = 3,17 \cdot 10^{-9}$ cm/sec (das sind 1000 m Abtragung in 10^6 a), $A = 15^\circ$ C/km und gleichbleibende Meereshöhe der Oberfläche angenommen, sowie eine Temperaturleitfähigkeit von $0,013$ cm²/sec. Das Ergebnis ist, daß der Wärmestrom jetzt — nach $3 \cdot 10^6$ a — 35 bis 40% größer ist.

Stech.

Folke Korolett. *Determination of manganese in natural waters.* Acta Chem. Scand. **1**, 503—506, 1947, Nr. 5. (Helsinki, Inst. Marine Res.) Zur Bestimmung sehr geringer Mengen von Mn in Wasser wird das vorhandene Mn-Salz mit NaOH bei einem p_H -Wert von 12 ausgefällt. Das ausgefallene $Mn(OH)_2$ wird durch den gelösten Sauerstoff zu $MnO(OH)_2$ oxydiert, das sehr schwer löslich ist. Zum Koagulieren des Niederschlags wird $Mg(OH)_2$ verwendet. Der isolierte Niederschlag wird in Schwefelsäure gelöst, das Mn mit alkalischer Perjodatlösung zum Permanganat

oxydiert und letzteres kolorimetrisch bestimmt. Auf diese Weise lassen sich noch 0,001 mg Mn in 1 Liter Wasser bestimmen. Halogenide und organische Stoffe stören bei der Reaktion und müssen daher zuvor entfernt werden. O. Fuchs.

Karl Jung. *Die Dicke und Schichtung der Erdkruste nach den Ergebnissen der Großsprengungen von Helgoland und Haslach.* Z. Erbergbau u. Metallhüttenwesen 2, 220—222, 1949, Nr. 7. (Juli.) (Clausthal, Bergakad.) Nach den Auswertungen von zahlreichen Nahbebenaufzeichnungen ergibt sich mit Sicherheit, daß unter den Kontinenten die Geschwindigkeit der longitudinalen Wellen in einer Tiefe von 40—50 km unter der Erdoberfläche sprunghaft auf etwa 8 km/sec ansteigt, während sie oberhalb dieser ausgeprägten Grenzfläche, der sog. MOHOROVIČIĆ-Fläche, nur etwa 5,5—6,5 km/sec beträgt. Diese Grenzfläche wird neuerdings allgemein als untere Begrenzung der eigentlichen Erdkruste angesehen. Weiterhin folgt aus den Nahbebenaufzeichnungen, daß die Erdkruste noch in sich geschichtet ist, d. h. daß sie neben den obersten Sedimenten noch aus verschiedenen „Stockwerken“ besteht. Dabei heben sich vor allem zwei Stockwerke heraus, die Oberkruste oder Granit-Schicht und die Unterkruste oder Gabbro-Schicht. Darunter, also unter der eigentlichen Erdkruste, folgt dann die sog. Peridotit-Schicht, die bereits den äußeren Zonen des Erdmantels angehört. Die Dicke der beiden Krustenstockwerke und die dazu gehörigen Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der elastischen Wellen können aus Nahbebenaufzeichnungen berechnet werden, wenn Herdlage, Herdtiefe und Herdzeit mit ausreichender Genauigkeit ermittelt werden können. Bei Großsprengungen sind diese Daten von vornherein bekannt, so daß deren Registrierungen besonders gut für derartige Berechnungen geeignet sind. Für die Großsprengungen auf Helgoland am 18. 4. 1947 und bei Haslach im Schwarzwald am 28. und 29. 4. 1948 werden nach den Bearbeitungen von REICH, SCHULZE und FÖRTSCH die wichtigsten Ergebnisse mitgeteilt, und zwar auf den Profilen Helgoland-Göttingen und Haslach-Füssen. Auf beiden Profilen ist die Geschwindigkeit der longitudinalen Welle in den einzelnen Schichten etwa dieselbe, 5—6 km/sec in der Oberkruste, etwa 6,5 km/sec in der Unterkruste und 8,1—8,2 km/sec in der Peridotit-Schicht. Dagegen sind die Schichtdicken in Nord- und Süddeutschland verschieden: Die Oberkruste (einschließlich der Sedimente) in Norddeutschland etwa 11 km gegenüber etwa 20 km in Süddeutschland, die Unterkruste in Norddeutschland etwa 16 km gegenüber etwa 10 km in Süddeutschland. Die Granit-Schicht ist also im Alpenvorland mächtiger als in Norddeutschland; die Untergrenze der gesamten Erdkruste liegt in Norddeutschland bei etwa 27 km gegenüber etwa 30 km in Süddeutschland, worin sehr wahrscheinlich die von der Isostasielehre geforderte „Wurzel“ unter den Alpen bereits angedeutet ist.

W. Hiller.

Carl W. Correns. *Die geochemische Bilanz.* Naturwiss. 35, 7—12, 1948, Nr. 1. (Sept.) Schön.

W. C. Wineland. *Detection pattern of a magnetic gradiometer.* Phys. Rev. (2) 76, 198, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Lab.) Hardtwig.

Walter M. Elsasser. *Induction effects in terrestrial magnetism. Part III. Electric modes.* Phys. Rev. (2) 72, 821—833, 1947, Nr. 9. (1. Nov.) (Princeton, N. J., RCA Lab. Div.) Vorliegende Arbeit ist die Fortsetzung zweier vorangehender Aufsätze (Phys. Rev. (2) 69, 106, 1946 und Phys. Rev. (2) 75, 202 1946), in denen Verf. die erdmagnetischen Säkularvariationen zu deuten versucht als Wechselwirkung zwischen den Flüssigkeitsbewegungen in dem (als vorhanden vorausgesetzten) metallischen Erdkern einerseits und elektrischen Strömen innerhalb des Kerns andererseits: die Stromkonfigurationen, die ein Magnetfeld außerhalb des Metallkerns hervorrufen, bilden kein vollständiges Lösungssystem der elektromagnetischen Feldgleichungen, während ein zweites Lösungssystem von solcher Art ist, daß das zugehörige Magnetfeld ins Innere der metallischen Kugel ein-

geschlossen bleibt, während sein elektrisches Feld außerhalb des Erdkernes unter der Meßgrenze bleibt. Zwischen beiden Arten von Zuständen bestehen aber im Falle der induktiven Kopplung durch Flüssigkeitsbewegung Bindungen, die nach Auffassung des Verf. zeigen, daß die induktive Kopplung zwischen elektrischen und magnetischen Zuständen im Erdmagnetismus eine dominierende Rolle spielen muß. Die Theorie dieser Kopplung wird nun hier angewandt auf die Wechselwirkung zwischen elektrischen und magnetischen Zuständen. Dem Feld des magnetischen Dipols (als welches das geomagnetische Feld in erster Näherung aufgefaßt werden kann) wird aus Symmetriegründen ein elektrisches Quadrupolfeld gegenübergestellt, das an sich wesentlich stärker sein müßte als das Dipolfeld. Die Aufrechterhaltung der Kopplung zwischen Magnetfeld und elektrischem Feld erfordert eine laufende Energiezufuhr, deren Quelle Verf. in der Rotationsenergie der „Flüssigkeit“ bzw. in der Bremswirkung durch die Mondtiden sieht.

Hardtwig.

A. Reifman and W. G. Dow. *Theory and application of the variable voltage probe for exploration of the ionosphere.* Phys. Rev. (2) **75**, 1311—1312, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Entwicklung einer neuen Methode zur Messung der Temperatur und Energieverteilung sowie der Konzentration der Elektronen und Ionen in der Ionosphäre. Es können die gewünschten Daten erhalten werden aus der Charakteristik einer Doppelsonde, die an einer V 2-Rakete montiert ist. Die Theorie der Sonde und der Auswertung der Charakteristiken wird diskutiert. Einige Probeaufstiege lieferten bisher erst rohe Ergebnisse, scheinen jedoch für die Brauchbarkeit der Methode zu sprechen.

Rud. Seeliger.

R. Seeliger. *Die Elektronendiffusion in der Ionosphäre.* Ann. Phys. (6) **3**, 297—304, 1948. (Max Planck zum Gedenken.) (1. Aug.) (Greifswald, Univ., Phys. Inst.) In Weiterführung einer früheren Arbeit (Ann. Phys. (6) **2**, 286, 1948) über die Trägerbilanzgleichungen der Ionosphäre und in Hinblick auf eine Arbeit von BAGGE (s. diese Ber. **25**, 173, 1944) wird versucht zu klären, wieweit quantitativ die Diffusion der Elektronen für den Aufbau einer Ionosphärenschicht eine Rolle spielt. Es müssen dazu die vollständigen ambipolaren Diffusionsgleichungen der Elektronen, positiven und negativen Ionen diskutiert werden. Wie sich zeigt, liegen auch noch bei weitgehender Vereinfachung die Dinge formal so kompliziert, daß eine allgemeine und erschöpfende mathematische Behandlung der auftretenden Problemstellungen nicht durchführbar sein dürfte. Abschätzende Überlegungen machen es, soweit die erforderlichen Beobachtungsdaten bereits zur Verfügung stehen, jedoch wahrscheinlich, daß nur in der E-Schicht die Elektronendiffusion praktisch zu vernachlässigen ist.

Rud. Seeliger.

Leslie G. McCracken. *A note on the ionospheric absorption problem.* J. appl. Phys. **20**, 229—230, 1949, Nr. 2. (Febr.) (State College, Penn., State Coll., Electr. Engng. Dep.) APPLETON hatte (s. diese Ber. **19**, 472, 1938) eine Formel für die Reflexion an der E-Schicht abgeleitet unter der Bedingung, daß die Wellenfrequenz groß ist gegen die Elektronenstoßfrequenz. Fast zugleich hatten BEST und RATCLIFFE (s. diese Ber. **19**, 1653, 1938) ebenfalls eine Formel für die Reflexion angegeben, bei deren Ableitung sie einige vereinfachende Annahmen machten. Wie Verf. zeigen kann, läßt sich lediglich unter der Bedingung Wellenfrequenz \gg Stoßfrequenz (und für eine CHAPMAN-Verteilung der Elektronendichte) eine allgemeine Formel für die Reflexion ableiten, welche die Zenitdistanz der Sonne im Argument einer Gammafunktion enthält. Für sehr kleine Zenitdistanzen gibt auch diese Formel eine Proportionalität der Reflexion mit der $3/2$ ten Potenz des cos der Zenitdistanz. Die beiden eingangs genannten Formeln gelten nur für große Zenitdistanzen, für die aber andererseits die in ihnen benutzte analytische Darstellung der Elektronenverteilung nicht angängig ist. Die Brauchbarkeit dieser Formeln ist also recht fraglich.

Rud. Seeliger.

Hans Israël. *Zum Tagesgang des luftelektrischen Potentialgefälles.* Meteorol. Rundschau 1, 200—204, 1948, Nr. 7/8. (Jan./Febr.) (Buchau, a. F., Aerolog. Forschungsstat., Dtsch. Meteorolog. Dienst, franz. Besatzungsgeb.) Die Auffassung, daß die örtlichen Tagesgänge des luftelektrischen Potentialgefälles über dem Festland in kausaler Verbindung mit dem atmosphärischen Austausch stehen, wird durch verschiedene ihrer Eigenschaften unter Beweis gestellt: Prüfung der zeitlichen Lage der Extremwerte an mehreren Stationen zeigen, daß das morgendliche und abendliche Maximum des Gefälles mit der Tageslänge — also mit dem Sonnenstand — wechselnde Lage besitzen, während das Frühminimum und das mittägliche Minimum im ganzen Jahr ziemlich unverändert liegen. — Der Gefällecharakter ist bei verschiedenen Luftkörpern durchaus verschieden: Bei Polarluft herrscht in Potsdam während des ganzen Jahres doppelperiodischer Tagesgang, während bei der (stabiler geschichteten) Maritimluft im Winter einfach-, im Sommer doppelperiodischer Gang beobachtet wird. — Ein auffallender Wechsel des Gefällecharakters in Davos von 1909/10 zu 1923/26 wird mit dem etwa in diese Zeit fallenden Übergang von vorwiegend Ofen- zu vorwiegend elektrischer Heizung in Verbindung gebracht.

H. Israël.

Fritz Roßmann. *Vom Ursprung der Gewitterelektrizität.* Meteorol. Rundschau 1, 193 bis 195, 1948, Nr. 7/8. (Ainring/Obb.) Verf. diskutiert die bekannten Gewittertheorien von SIMPSON, WILSON und FINDEISEN und weist auf ihre Schwierigkeiten bzw. ihr Versagen gegenüber der Erfahrung hin: LENARD-SIMPSON-Effekt im allgemeinen nur bei flüssigen Niederschlagsselementen wirksam; WILSON-Effekt an Eisteilchen wegen deren Nichtleitereigenschaften nicht anwendbar; FINDEISEN-Theorie jedem experimentellen Ladungsbefund anpaßbar und daher nicht prüfbar. Verf. schlägt Heranziehung pyroelektrischer Effekte an den Eisteilchen zur Erklärung der Gewitterfeld-Ausbildung vor.

H. Israël.

Ernst Wall. *Die elektrischen Vorgänge in der Atmosphäre als geschlossene Erscheinung.* Meteorol. Rundschau 1, 195—200, 1948, Nr. 7/8. (Jan./Febr.) (Buchau a. F.) Verf. betrachtet ebenso, wie in der vorstehend referierten Arbeit ROSSMANN die verschiedenen bis heute diskutierten Gewittertheorien, kommt aber gegenüber diesem zu dem außerordentlich wichtigen Ergebnis, daß die WILSONsche Vorstellung doch in der Lage ist, auch bei nichtleitenden Eisteilchen im Sinne einer großräumigen Ladungstrennung wirksam zu sein, wenn man ihre eigentliche Grundlage nicht im Influenzgeschehen, sondern in einem allgemeinen „Asymmetrie-Effekt“ sieht: Teilchen, die in einem elektrischen Feld in ionenhaltiger Atmosphäre unter Schwerkraftwirkung fallen, müssen mehr von den ihnen entgegenwandernden Ionen aufnehmen als von den mit ihnen in gleicher Richtung laufenden, einerlei, ob diese fallenden Teilchen leitfähig sind oder nicht! Bei leitfähigen Teilchen wird diese allgemeine Aufladungstendenz noch durch die hinzukommende Influenzierung verstärkt. Der Ladungsprozeß wird quantitativ abgeschätzt. — Die stets gleichartige Polung der Gewitter (obere Partien positiv!) verlangt das Vorhandensein einer „Zwangspolung“. Diese kann in dem stets und überall vorhandenen luftelektrischen „Schönwetterfeld“ gesehen werden; wahrscheinlicher ist jedoch eine mit der Bildung von Eiskristallen ursächlich verknüpfte Vorzeichensteuerung. Verf. kommt nach seinen ausgedehnten Schneekristall-Untersuchungen zu der Auffassung, daß diese bei ihrer Entstehung elektrisch polar sind. Da sie aus Stabilitätsgründen sich bei ihrem Absinken in der Luft gleichartig ordnen, liegt es nahe, sie für die Vorzeichenbestimmung des nun einsetzenden Asymmetrieeffektes verantwortlich zu machen.

H. Israël.

J. R. Oppenheimer. *Concluding remarks to cosmic-ray symposium.* Rev. Modern Phys. 21, 181—183, 1949, Nr. 1. (Jan.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.)

Schön.

Gertrude Schwarzmänn. *Cosmic rays as products of radioactivity.* Phys. Rev. (2) **72**, 744, 1947, Nr. 8. (15. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 181.] Flügge.

J. Steinberger. *On the range of the electrons in meson decay.* Phys. Rev. (2) **75**, 1136 bis 1143, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Study.) [S. 214.]

R. L. Cool, E. C. Fowler, J. C. Street, W. B. Fowler and R. D. Sard. *Cloud-chamber study of mesons stopping in aluminium foils.* Phys. Rev. (2) **75**, 1275—1276, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.; St. Louis, Miss., Washington Univ.) [S. 231.] Sittkus.

James W. Broxon. *Relation of the cosmic radiation to sunspot magnetic moments.* Phys. Rev. (2) **75**, 612—619, 1949, Nr. 4. (15. Febr.); Kurzer Sitzungsbericht, ebenda, S. 341, Nr. 2. (15. Jan.) (Boulder, Col., Univ., Dep. Phys.) [S. 317.] Ehmert.

H. Alfvén, R. D. Richtmyer and E. Teller. *On the origin of cosmic rays.* Phys. Rev. (2) **75**, 892—893, 1949, Nr. 5. (1. März.) (Stockholm, Schweden, Royal Inst. Technol.; Princeton, N. J., Inst. Adv. Study; Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.)

R. D. Richtmyer and Edward Teller. *Dasselbe.* Ebenda S. 1729—1731, Nr. 11. (1. Juni.) Wenn die kosmische Ultrastrahlung auch im interstellaren Raum mit ähnlicher Intensität wie in Erdnähe vorliegt, so stellt ihr Energieinhalt etwa das 10^{-4} -fache der Ruheenergie des Universums dar. Allein durch die gegenseitigen Zusammenstöße von Protonen der Ultrastrahlung (bei welchen die Energie der entstehenden Mesonen verloren geht, weil diese zerfallen und die Elektronen ihre Energie verhältnismäßig rasch durch Strahlung verlieren) mit einer mittleren Weglänge von $5 \cdot 10^7$ Lichtjahren, wären zur Aufrechterhaltung der Ultrastrahlung auf $2 \cdot 10^9$ Jahre Energiemengen nötig, welche mit der kinetischen Energie der interstellaren Materie und der Sterne vergleichbar wären. Nun deutet das Vorhandensein schwerer Kerne in der Ultrastrahlung auf einen Beschleunigungsprozeß durch elektrische Felder und man kann sich keinen derartigen genügend wirksamen Prozeß vorstellen. Verff. diskutieren deshalb die Hypothese, daß die kosmische Ultrastrahlung von der Sonne stammt und durch ein Magnetfeld von etwa 10^{-5} Gauß in einem Bereich (ca. 10^{17} cm) um die Sonne festgehalten wird, der klein gegen interstellare Entfernungen ist. Bei geeigneter Form des Feldes kann die Isotropie der Ultrastrahlung dabei wegen der langen Umlaufzeiten der Teilchen von 10^3 bis zu 10^8 Jahren verstanden werden. Protonen mit Energien über 10^{14} eV sollten nicht vorkommen, da ein dafür ausreichend starkes Feld geomagnetisch beobachtbar sein sollte. Außerdem ist nach dieser Hypothese kein COMPTON-GETTING-Effekt zu erwarten. Ehmert.

Hannes Alfvén. *On the solar origin of cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **75**, 1732 bis 1735, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Stockholm, Schwed., Kungl. Tekn. Högsk.) Die von der Sonne ausgehenden, in ihrer Gesamtheit neutralen, aber hoch ionisierten Teilchenwolken werden durch magnetische Felder polarisiert und stellen so Ströme mit Magnetfeldern dar, so daß örtlich eine Verstärkung eines vorhandenen Magnetfeldes eintreten kann. Außerdem können von solchen Wolken magnetische Felder aus Sonnennähe in entferntere Gebiete „transportiert“ werden. Es ist aber zweifelhaft, ob dadurch genügende Feldstärken für die von RICHTMYER und TELLER (s. vorstehendes Ref.) entwickelte Vorstellung zustandekommen. Verf. glaubt eher an die magneto-hydrodynamische Felderzeugung auf Kosten der kinetischen Energie interstellarer Materie. — Ein von der Sonne weg gerichteter Strahl hochionisierter Materie (Protonen und Elektronen) ist durch das vorausgesetzte Sonnenfeld polarisiert und es entsteht nicht nur in dem Strahl quer zu demselben ein elektrisches Feld, das Verf. für den Effekt der magnetischen Stürme auf die Ultrastrahlung verantwortlich macht, sondern es sollte auch wegen der auch außerhalb des Strahles

anzunehmenden Leitfähigkeit entlang der Linien gleicher magnetischer Feldstärke ein Ausgleichsstrom von der einen Seite des Strahls um die Sonne herum zu anderen Seite des Strahls fließen und so ein elektrisches Feld induziert werden, dessen Aufbau und dessen Zusammenbruch nach dem Aufhören des Strahls sehr langer Zeit bedarf. Ein um die Sonne umlaufendes Ultrastrahlungsteilchen mit positiver Ladung kann in diesem Restfeld nach dem Aufhören des Strahls beschleunigt werden. Die geometrischen Verhältnisse lassen für die Energieverteilung der so entstehenden Ultrastrahlung in Übereinstimmung mit der Erfahrung ein Potenzgesetz erwarten. Als oberste Energiegrenze schätzt Verf. für einen Kern mit 30facher Elementarladung $6 \cdot 10^{15}$ eV. Ehmert.

Herman Yagoda and Nathan Kaplan. *Pretreatment of nuclear emulsions for cosmic-ray exposures.* Phys. Rev. (2) **75**, 339, 1949, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Inst. Health.) [S. 219.] P. Jensen.

G. E. Valley, C. P. Leavitt and J. A. Vitale. *Cloud-chamber evidence of a meson-nucleus interaction.* Phys. Rev. (2) **75**, 201—203, 1949, Nr. 1. (1. Jan.) (Cambridge, Mass., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci. Engng.) [S. 231.] Sittkus.

Manuel S. Vallarta. *On the magnetic field of the milky way and its effect on cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **72**, 519, 1947, Nr. 6. (Mexico, Univ., Inst. Fis.) [S. 316.] Ehmert.

H. Alfvén. *Solar magnetic field and diurnal variation of cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **72**, 88—89, 1947, Nr. 1. (Stockholm, Schwed., Roy. Inst. Technol., Dep. Electron.) Wenn das äußere Sonnenfeld existiert, so kann nach den Berechnungen von VALLARTA, EPSTEIN und von ROSSI ein kleiner sonnentäglicher Tagesgang der kosmischen Ultrastrahlung erwartet werden, wenn man annimmt, daß die periodischen Bahnen im solaren Feld nicht besetzt sind. Verf. macht nun wahrscheinlich, daß durch die Streuung im Erdfeld genügend viele der Teilchen der fraglichen Energien in solche periodische Bahnen geschleust werden, so daß diese besetzt sind und deshalb kein Tagesgang erwartet werden kann. Ehmert.

T. J. B. Shanley, E. O. Kane and J. A. Wheeler. *Influence on the cosmic-ray spectrum of five heavenly bodies.* Phys. Rev. (2) **75**, 1317, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.); auch Rev. Modern Phys. **21**, 51, 1949, Nr. 1. (Jan.) Die STÖRMERSche Lösung für die Bewegung geladener Teilchen im Feld eines Dipols liefert erlaubte und verbotene Räume, deren Grenze von dem Verhältnis des Teilchenimpulses zum Dipolmoment und vom Drehmoment des Teilchens bezüglich der Dipolachse abhängt, das im Fall einer ungestörten Bewegung im Feld konstant bleibt. Der erlaubte Raum teilt sich bei kleinen Energien und Drehmomenten in einen abgeschlossenen inneren Raum, der mit dem Dipol Verbindung hat und einen vom Dipol getrennten äußeren Teil, aus dem die Teilchen nicht in den inneren Teil gelangen können. Schreibt man nun der Sonne ein Dipolmoment (10^{34} Gauß · cm³) zu, so können vom Unendlichen her keine Teilchen mit Energien unter einer festen Grenze die Erdbahn erreichen. Damit erklärte JANOSSY die scharfe untere Energiegrenze der Ultrastrahlung. Darüber gibt es einen Energiebereich, in welchem die Erdbahn von außen her nur in einem gewissen Winkelbereich gegen die Bahntangente der Erde erreicht werden kann. Teilchen dieses Energiebereiches sollten wegen der Erddrehung einen tageszeitlichen Gang verursachen, der jedoch in diesem Ausmaß nicht gefunden wird. ALFVÉN machte auf die Möglichkeit aufmerksam, daß von außen im erlaubten Winkel in Erdnähe geratende Teilchen bei der Ablenkung im Erdfeld unter Erhaltung ihrer Energie eine solche Änderung ihres Drehmomentes um die Sonnenachse erfahren können, daß für sie nunmehr die Erdbahn im inneren erlaubten Raum liegt, in welchem sie damit eingefangen werden. Für diesen Raum gilt aber die genannte Einschränkung des Winkel-

bereiches durch das Sonnenfeld nicht. Die Absorption der so eingefangenen Teilchen durch Sonne, Mars, Venus, Erde und Mond wird abgeschätzt. Es ergibt sich eine mittlere Laufzeit von etwa 5000 Jahren. Weiter wird der Streuquerschnitt des Erdfeldes für den Einfang berechnet und das Gleichgewichtintegral für die Teilchenzahl im Innenraum aufgestellt. Variationsbetrachtungen zeigen, daß in Erdnähe immer noch eine kleine Anisotropie der Ultrastrahlung, also ein Tagesgang, zu erwarten ist, der jedoch unter der derzeitigen Meßgrenze liegt. Ehmert.

C. G. Montgomery and D. D. Montgomery. *Ionization bursts as a function of chamber area.* Phys. Rev. (2) **75**, 1329—1330, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) [S. 231.] Sittkus.

Sation Hayakawa. *On the origin of high energy photons.* Phys. Rev. (2) **75**, 1759 bis 1760, 1949, Nr. 11. (1. Juni.) (Tokyo, Japan, Centr. Meteorol. Obs. Res. Inst.) [S. 231.] Danos.

L. D. Huff. *On the freezing of fresh water lakes.* Phys. Rev. (2) **76**, 200, 1949, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Clemson Agr. Coll.) Verf. untersucht theoretisch die Vereisung einer Wasseroberfläche. Bei konstanter Temperatur sollte die Eisdicke mit der Wurzel aus der Expositionszeit anwachsen; doch die so gewonnenen Werte sind zu hoch, da die Isolierung durch die Atmosphäre vernachlässigt wurde. Bessere Werte werden durch einen Vergleich mit den Verdunstungswerten im Sommer erreicht. v. Gierke.

A. W. Brewer, B. Cwilog and G. M. B. Dobson. *Measurement of absolute humidity in extremely dry air.* Proc. Phys. Soc. **60**, 52—70, 1948, Nr. 1. (Oxford.) In der Stratosphäre geht der Wassergehalt bis auf 1 mg/m^3 herab. Die Messung solcher Beträge erscheint nur mit einem Taupunkt-Hygrometer möglich. Doch kommt es darauf an, zu unterscheiden, ob der Niederschlag aus unterkühltem Wasser oder aus Reif besteht. Da bei -73°C der Sättigungsdruck über unterkühltem Wasser ($0,0035 \text{ mm Hg}$) etwa doppelt so groß ist wie über Eis ($0,0017 \text{ mm Hg}$), so können bei nicht sicherer Unterscheidung erhebliche Fehlmessungen entstehen. Unterhalb -90°C bildet der Eispiederschlag eine feine gläserne Haut, die äußerst schwer wahrnehmbar ist. Eine Messung bei Lufttemperaturen unter -90°C erscheint darum zunächst nicht möglich. — Es wird die Konstruktion eines Hygrometers beschrieben, bei dem die Feuchtigkeit sich auf einer horizontalen blanken Aluminiumfläche abscheidet, die auf einem nach unten offenen Hohlzylinder aus demselben Metall aufsitzt. Der kleine Aluminiumkörper trägt die Wicklung eines Widerstandsthermometers und kann von unten durch den Strahl einer gekühlten Flüssigkeit (Alkohol, Azeton durch Trockeneis auf -78°C gebracht) oder durch flüssige Luft abgekühlt werden, bis sich der Niederschlag bildet. Dann wird durch elektrische Heizung die Temperatur hergestellt, bei der der Niederschlag im Gleichgewicht mit der gegen die gekühlte Fläche geblasene Luft steht und bei Feststellung durch visuelle Beobachtung weder zu- noch abnimmt. Der kühlende Flüssigkeitsstrahl wird durch eine kleine Handpumpe einem Vorratsbehälter entnommen. — In einem zweiten Gerät geschieht die Ablesung mit Hilfe einer Photozelle senkrecht über der gekühlten Fläche (einem hochglanz polierten Goldblech), deren Temperatur durch ein Thermoelement gemessen wird. Die Fläche ist seitlich unter einem Winkel von 45° beleuchtet, so daß die Photozelle nur von Streulicht getroffen werden kann, wenn sich auf der blanken Fläche Wassertröpfchen oder Eiskristalle befinden. Intensitätsänderungen des Photostromes lassen sehr scharf erkennen, bei welcher Temperatur der Niederschlag verschwindet oder seine Stärke verändert. Die Messungen können darum in viel kürzerer Zeit durchgeführt werden als es mit bloßem Auge möglich ist. Da die Wassertröpfchen bei gegebener Heizenergie viel schneller verschwinden als die Eiskristalle, so kann auch bei photoelektrischer Beobachtung zwischen dem Taupunkt und dem Reifpunkt wohl unter-

schieden werden. — In der Veröffentlichung wird über Laboratoriumsversuche mit den beschriebenen Instrumenten berichtet. Bei einer Lufttemperatur von -50°C ließ sich der Tau- bzw. Reifpunkt auf $\pm 0,5^{\circ}$ genau ermitteln. Henning.

Eugene W. Pike and Norman E. Gibbs. *A study on anaeroid capsules*. J. appl. Phys. 19, 106—108, 1948, Nr. 1. (Jan.) (Centerbrook, Conn., R. W. Cramer Co.) Aus dem rapiden Anwachsen der Verwendung von Radiosonden und ähnlichen Instrumenten in der Meteorologie ist das Verlangen nach genau arbeitenden, nicht teuren, in großer Zahl herstellbaren Anaeroidbarometern entstanden. Zur Untersuchung wurden Anaeroiddosen verwandt, und zwar zwei Dreizellen-Beryllium-Kupfer-Dosen, zwei Zweizellen-Elinvar-Dosen und eine erbeutete deutsche Messing-Anaeroid-Dose. Die in Frage kommenden Drucke wurden an einem Präzisions-Anaeroid-Manometer abgelesen, auskalibriert jeden Monat gegen ein Standard-Quecksilber-Manometer. Die Abweichungen der Druckdosen wurden bei Druckänderungen von jeweils 50 Millibar von 1000 Millibar bis 50 Millibar abgelesen, und zwar in zeitlichen Abständen von genau 3 min. Die aufgenommenen Abweichkurven der einzelnen Dosen (bei jeweils 15 Durchgängen) werden diskutiert. Während die linearen und quadratischen Ausdrücke zahlenmäßig von Durchgang zu Durchgang sehr geringe Änderungen zeigten, sind die Ausdrücke höherer Ordnung stark unbeständig, und zwar in Größe und Vorzeichen und dies bei aufeinanderfolgenden Abweichungen bei derselben Dose. Auf Rechnung dieser Tatsache kommen dann die wirklich komplexen Hysteresiskurven, die beobachtet sind. Die Verwandtschaft dieser Ausdrücke höherer Ordnung in der Abweichungscharakteristik zu der Genauigkeit und den Kosten präzise arbeitender Anaeroidbarometer wird herausgestellt, und es wird vorgeschlagen, barometrische Systeme zu ersinnen, die frei von elastischer Überfülle sind, wenn genaue Barometer für Radiosonden und ähnliche Instrumente in Massen erzeugt werden sollen. Kurz.

E. Roth und R. Sänger. *Kritische Betrachtungen über die Verfahren von S. Dufrénois und O. von Eberhard zur Bestimmung der ballistischen Luftdichte (ballistische Störungstheorie)*. Schweiz. Arch. 14, 22—32, 1948, Nr. 1. [S. 194.] Hauk.

A. W. Stratton. *An extension of MacFarlane's method of deducing refractive index from radio observations*. J. appl. Phys. 20, 228, 1949, Nr. 2. (Febr.) (Austin, Tex., Univ.) [S. 295.] Bernh. Koch.

Arthur Adel. *Ozonosphere temperatures from ground stations*. Phys. Rev. (2) 75, 1333, 1949, Nr. 8. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Arizona State Coll.) In einer vorübergehenden Arbeit (Astrophys. J. 105, 406, 1947) hatte der Verf. eine Methode angegeben, um die Temperatur der Ozonschicht zu bestimmen aus simultanen Messungen der Emission und Absorption der Atmosphäre bei $9,6\mu$. Mit dieser Methode hat er nun zwischen März und Juli 1948 in Neumexiko am Tag und in der Nacht Temperaturen von $-40 \pm$ einige Grade (C) erhalten. Die Diskussion der Empfindlichkeit der Methode ergibt, daß eine Änderung von 1% der absoluten Schichttemperatur einer Änderung von 6% der Schichtstrahlung bei $9,6\mu$ entspricht. Rud. Seeliger.

A. O. Rankine. *The search for minerals by physical methods*. J. Inst. Metals 74, 563—582, 1948, Nr. 11. (38. May lecture to the Institute of Metals.) Nach einem Überblick über die Methoden zur Entdeckung von Erdschätzen werden magnetische, elektrische, Gravitations- und seismische, im besonderen die beiden letzten Methoden und deren Apparate zur Auffindung von Öllagerstätten beschrieben. Hauk.